nur € 5,99

PC Games Hardware EXTREME

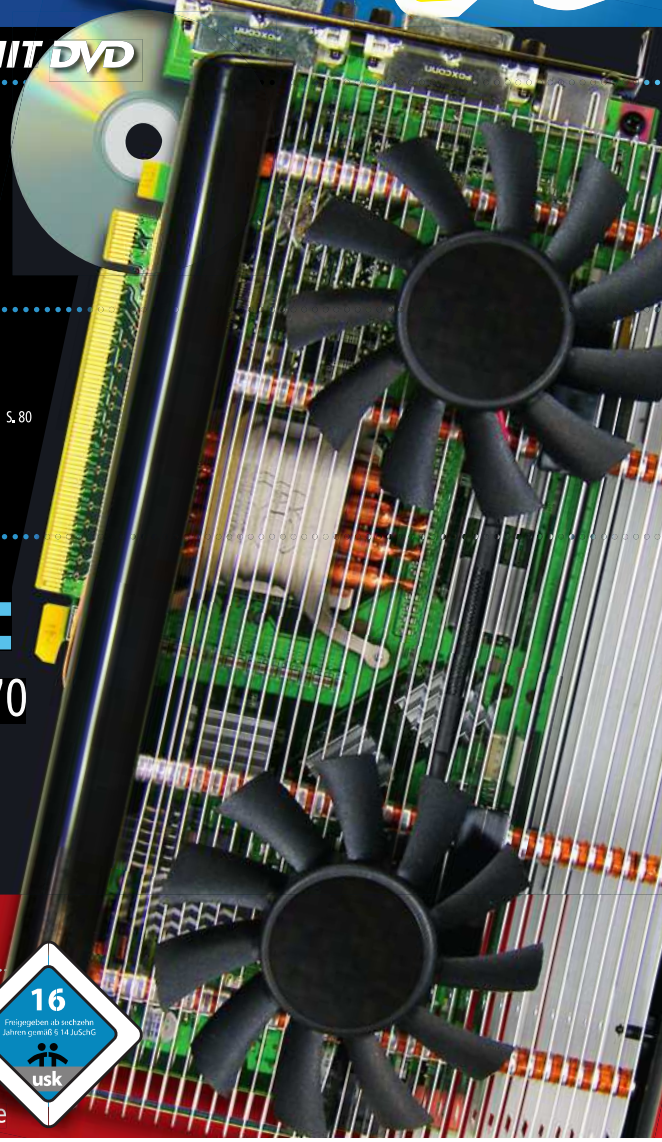
www.pcgh.de ■ www.pcghx.de

DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

JETZT NEU!

Ausgabe 01/08 | Österreich € 6,80 | Schweiz sfr 12,- | Holland/Belgien/Luxemburg € 7,00

MIT DVD



8800 GTS (G92) S. 66

» Der neue Preis-Leistungs-Tipp?

Penryn-Dualcore S. 80

» Core 2 Duo E8400 im OC-Test

Tuning durch OC:

» Core 2 Extreme QX9650/QX9770

» Radeon HD3850/3870

» Geforce 8800 GT

EXKLUSIV 2 Videos auf DVD

DVD **Die Übertakter-DVD**

- Tools: CPU-Z + Powerstrip + Ati Tool
- Treiber: Catalyst- und Forceware-Treiber
- Benchmarks: Aquamark 3 + 3D Mark 01-06
- Videos: Extreme-Overclocking + OC-Experimente

16 Freigegeben ab sechzehn Jahren gemäß § 14 JuSchG usk

» AB SEITE 68

Extreme-OC: 8600

Zotac 8600 GT auf Rekordjagd mit Trockeneis

» AB SEITE 16

Mega-OC-Listen

So hoch können Sie Ihre GPU oder CPU takten

» AB SEITE 28

OC-Guides

CPU, GPU, RAM und Mainboard richtig übertakten

01

4 197884 705997

Editorial

In diesem brandneuen Magazin für den Extrem-User erfahren Sie alles über Overclocking, Kühlung und sonstige extreme Themen. Auch die Heft-DVD spricht gezielt diese Zielgruppe an.

Viele User der PCGHX-Community haben den Wunsch nach einem eigenen Extreme-Printmagazin geäußert. Dem kommen wir jetzt nach und veröffentlichen hiermit die erste Ausgabe von PCGH Extreme. Die neue Zeitschrift kommt vorerst alle drei Monate in den Handel und kostet 5,99 Euro.

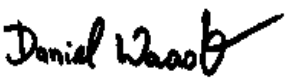
Gleich zum Start von PCGH Extreme können wir Ihnen als eines der ersten Magazine einen Test zur neuen Geforce 8800 GTS bieten. Wie die neue Nvidia-Karte auf G92-Basis abschneidet und wie gut das OC-Potenzial ausfällt, lesen Sie ab Seite 66. Einen speziellen Overclocking-Artikel widmen wir der Geforce 8800 GT, die gleich nach dem Launch vergriffen war und bei Aufrüstern nach wie vor sehr beliebt ist. Etwas extremer geht es bei der 8600 GT von Zotac zu, die wir mithilfe von Trockeneis auf Rekordniveau übertakten.

Worauf es bei einer guten Kühlung ankommt, erfahren Sie ebenfalls in dieser Ausgabe. Weiterhin stellen wir coole Casemods vor und drucken ein Tagebuch eines Modders ab.

Daniel Waadt
Redakteur PC Games Hardware Extreme

Die beiliegende Heft-DVD ist extra auf Overclocker zugeschnitten und enthält neben Tools und Treibern alle relevanten Benchmarks (u. a. die 3D-Mark-Serie), die für Übertakter notwendig sind. Zwei Videos auf DVD zeigen einen Kühlversuch mit Trockeneis sowie OC-Experimente.

Viel Spaß mit der ersten Ausgabe von PCGH Extreme wünscht Ihnen ...



PC Games Hardware gibt es auch als monatliches Hardware-Magazin.

Ausgabe 02/08 ist ab dem

2. Januar

bei jedem gut sortierten Zeitschriftenhändler erhältlich.

PC Games Hardware EXTREME
www.pcgameshardware.de
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA AG
Verleger Jürg Marquard

Verlag Computec Media AG
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth
Telefon: 0911/2872-100
Telefax: 0911/2872-200
extreme@pcgameshardware.de
www.pcghx.de

Vorstand Johannes Sevket Gözalan (Vorsitzender), Niels Herrmann

Chefredakteur (V.i.S.d.P.) Thilo Bayer (tb), verantwortlich für den redaktionellen Inhalt. Adresse siehe Verlagsanschrift

Stellv. Chefredakteur Christian Gögelein (cg)
Leitender Redakteur Marco Albert (ma)
Redaktion Lars Craemer (lc), Frank Stöwer (fs), Daniel Waadt (dw), Daniel Möllendorf (dm), Carsten Spille (cs), Henner Schröder (hs), Raffael Vötter (rv), Falk Jeromin (fj), Oliver Pusse (op)
Ständige freie Mitarbeiter Roland Neumeier, Uwe Steglich, Andreas Zuber
Mitarbeiter dieser Ausgabe Kristoffer Keipp

Chefreporter Christoph Holowaty
Lektorat Margit Koch-Weiß (Ltg.), Birgit Bauer, Cornelia Lutz, Heidi Schmidt
US-Korrespondent Roland Austinat
Community Manager Marc Brehme

Layout Simon Schmid (Ltg.), Hans Strobel
Bildredaktion Albert Kraus (Ltg.), Tobias Zellerhoff
Titelgestaltung Simon Schmid
Fotografie Heft tb, cg, kb, lc, ma, cs, dm, fs, dw, ss

CD, DVD, Video Jürgen Melzer (Ltg.), Alexander Wadenstorfer, Björn von Bredow, Thomas Dziewiszek, Michael Neubig, Jasmin Sen, Christine Rockenfeller, Michael Schraut

Commercial Director Hans Ippisch
Vertriebskoordination Sabine Eckl-Thurl
Marketing Anke Moldenhauer (Ltg.), Jeanette Haag, Basak Uyan
Produktion Andreas Hofner, Ralf Kutzer

www.pcghx.de

Redaktion Sascha Pilling
Projektleitung & Konzeption Justin Stolzenberg (Ltg.), Markus Wollny
Programmierung Marc Polatschek, Stefan Ziegler, René Behme
Webdesign Tony von Biedenfeld

Anzeigen
CMS Media Services GmbH, Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

Anzeigenleitung
Thomas Knopp, verantwortlich für den Anzeigenteil. Adresse siehe Verlagsanschrift

Anzeigenberatung Print

Wolfgang Menne:	Tel.: +49-911-28 72-144;	wolfgang.menne@computec.de
Gregor Hansen:	Tel.: +49-911-28 72-257;	gregor.hansen@computec.de
Peter Elstner:	Tel.: +49-911-28 72-252;	peter.elstner@computec.de
Michael Mensah:	Tel.: +49-911-28 72-342;	michael.mensah@computec.de
Judith Gratias:	Tel.: +49-911-28 72-258;	judith.gratias@computec.de
Ronny Münstermann:	Tel.: +49-911-28 72-251;	ronny.muenstermann@computec.de
Silke Pietschel:	Tel.: +49-911-28 72-254;	silke.pietschel@computec.de
Ina Willax:	Tel.: +49-911-28 72-255;	ina.willax@computec.de
Brigitta Asmus:	Tel.: +49-911-28 72-253;	brigitta.asmus@computec.de
René Behme:	Tel.: +49-911-28 72-152;	rene.behme@computec.de

Anzeigenberatung Online InteractiveMedia CCSP GmbH, T-Online-Allee 1, 64295 Darmstadt
Telefon: +49 (6151) / 5002-100, Fax: +49 (6151) / 5002-101
Mail: info@interactivemedia.net

Anzeigendisposition Judith Linder; judith.linder@computec.de
Datenübertragung via E-Mail: anzeigen@computec.de

Es gelten die Mediadaten Nr. 21 vom 01.10.2007.

Abonnement
Aboservice Inland/Ausland, Telefon: +49 (0)89 20 959 125, Fax: +49 (0)89 – 20 028 111
E-Mail: computec@csj.de, Online: http://abo.pcgameshardware.de

Postadresse:
COMPUTEC MEDIA AG, Aboservice CSJ, Postfach 14 02 20, 80452 München. Abonnementpreis für 12 Ausgaben (Extended): € 60,-. Magazin: € 47,88 | Österreich: € 67,20 (Extended) bzw. € 51,60 (Magazin) | Ausland: € 72,- (Extended) bzw. € 59,88 (Magazin)

Einzelversand/Nachbestellung
Online: www.pcghw.de/shop, E-Mail: computec@csj.de, Tel.: +49 (0)89 20 959 125, Fax: +49 (0)89 20 028 111

Vertrieb und Einzelverkauf: Burda Medien Vertrieb GmbH, Arabellastraße 23, 81925 München
Druck: RR Donnelley Europe, ul. Obroncow Modlina 11, 30-733 Krakau, Polen

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inkl. der Ausgabe und der Seitennummer an: CMS Media Services GmbH, Annett Heinze, Anschrift siehe oben.

Einsendungen Manuskripte und Programme:
Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen. Urheberrecht: Alle in PCGH veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen, ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags.

MARQUARD MEDIA

Deutschsprachige Titel: SFT, WIDESCREEN, PC GAMES, PC GAMES HARDWARE, PC ACTION, WINDOWS VISTA: DAS OFFIZIELLE MAGAZIN, PLAYZONE, N-ZONE, XBOX 360: DAS OFFIZIELLE XBOX-MAGAZIN, WII PLAYER, PLAY VANILLA, KIDS ZONE, BUFFED, KIDS GAMER, GAMES AKTUELL, PLAY 3, COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, CELEBRITY.
Internationale Zeitschriften: Polen: COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, CKM, VOYAGE, PLAYBOY
Ungarn: JOY, SHAPE, FITT MAMA, JOY CELEBRITY, CKM, PLAYBOY, ÉVA, DESIGN ROOM
Internationale Tageszeitungen: Polen: PRZEGLAD SPORTOWY, TEMPO

Heftinhalt

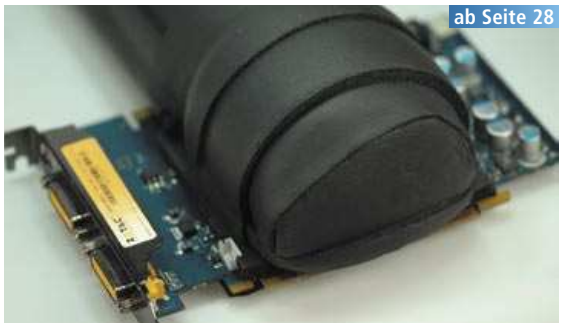
TEST: Geforce 8800 GTS (65-nm-GPU)

ab Seite 66

Nach dem Kassenschlager Geforce 8800 GT bringt Nvidia eine neue Geforce 8800 GTS mit G92-GPU auf den Markt. Wir machen den Test.

OC: VGA, CPU und RAM

ab Seite 28



Sie wollen GPU, CPU oder Ihren Speicher übertakten? Unsere umfangreichen OC-Listen und Anleitungen geben Ihnen wertvolle Tipps.

DVD-Inhalt

BENCHMARKS
- 3D Mark 01-06
- Aquamark 3
- PC Mark Vantage
- Prime 95

TOOLS
- Atitool
- CPU-Z
- Powerstrip
- Rivatuner

TREIBER
- Catalyst 7.11
- Forceware 169.09
- Nforce
- Realtek HD-Audio

VIDEOS
- Extreme-Overclocking
- OC-Experimente

Service

Editorial/Impressum ... 3
Inhalt Heft ... 4
Aktuelles ... 6
Windows-Tipps für mehr Leistung ... 96
Das PCGH-Extreme-Forum ... 101
Stromverbrauch im PC ... 102
So testet PCGH Netzteile ... 104
Die OC-PCs des Monats ... 106
Lesereinsendungen ... 108
Heftvorschau ... 110

Overclocking

Was ist Overclocking? ... 10
OC-Weltrekorde ... 12
CPU-Highscore-Liste ... 16
VGA-Overclocking-Liste ... 18
Overclocking Extreme ... 20
Grafikkarten übertakten ... 28
CPUs übertakten und testen ... 32
Chipsatz und BIOS ... 38
Voltmod: P35-DS4/DQ6 ... 42
Speicher-Tuning ... 44

Casemods

Extreme-Casemods ... 48
Casemod-Tagebuch ... 52

Kühlung

Die richtige Kühlung ... 58
OC-Kühlungsvergleich ... 62
Wasserkühlung allgemein ... 64

OC-Tests

Test: Neue Geforce 8800 GTS ... 66
Geforce 8800 GT ... 68
Zotac 8600 GT ... 70
Radeon HD3850/3870 ... 74
Intel Pentium E2180 ... 76
Core 2 Duo E8400 ... 80
Biostar TP35D2-A7 ... 84
Cellshock DDR3 1800 8-7-6 ... 86

Benchmark

Benchen in Eigenregie ... 88
PCGH-Folding@Home-Team ... 94

Aktuelles

Wasserkühlung für die 8800 GT

Innovatek stellte mit der Cool-Matic 8800 GT einen Wasserkühler für die Geforce 8800 GT vor. Der Wasserkühler ist speziell für das Design der Geforce 8800 GT entworfen worden. Gekühlt werden GPU, Speicher und Spannungswandler. Dem Kern wurde ein neues Strömungsdesign verpasst. Dadurch konnte die Fläche vergrößert werden. Innovatek bietet den Kühler ab sofort für rund 100 Euro an.

Neben Innovatek hat auch die Firma EK Water Blocks einen Wasserkühler für die Geforce 8800 GT hergestellt. Vier G1/4-Zoll-Anschlüsse und eine flache Bauart machen den 690 Gramm leichten Kühler vollkommen SLI-tauglich und bieten seinem Käufer ein Maximum an Flexibilität beim Anschluss der Schläuche. Ganz im Stil von EK, wird der Kühler aus einem massiven Kupferblock gefertigt und mit einem acht Millimeter dicken Acryldeckel

Der rund 80 Euro teure Wasserkühler für die 8800 GT wurde von EK Water Blocks gebaut.

verschlossen. Der Kühler wird bereits im Shop des Wasserkühlungs-Vollsortimenter Aquatuning.de für 79,99 Euro gelistet.

Sind Sie auf der Suche nach einem leisen und effektiven Luftkühler für die 8800 GT, liegen Sie mit dem Zalman VF900-Cu für ca. 25 Euro richtig. Dieser lässt sich auf den meisten Karten verbauen. (al/gp/dw)

MSI mit Wakü bei X48-Mainboard

Nachdem Evga mit der Black-Pearl-Serie bereits ein wassergekühltes Mainboard auf dem Markt hat, will nun anscheinend auch MSI nachziehen: Auf bit-tech.com sind Fotos einer entsprechend ausgerüsteten X48-Platine aufgetaucht. Die Wasserkühler des Hydrogen getauften Systems werden in Deutschland hergestellt und decken Northbridge, Southbridge sowie die Spannungswandler ab. Allerdings handelt es sich nicht um eine Kombi-Lösung. Käufer des Mainboards müssen also über eine Wasserkühlung verfügen, eine alternative Kühlung per Luft ist nicht vorgesehen. Als Preis werden um die 380 Euro gehandelt – das ist natürlich ein stolzer Preis für ein Mainboard. (fj)
www.msi-computer.de

Neuvorstellungen: Geforce 8800 GT

Xfx stellte die 8800 GT XXX Alpha Dog vor, die über eine verbesserte Kühlung und höhere Taktraten verfügt. Der Chiptakt liegt bei 625 MHz (Standard: 600), trotzdem soll die Karte um bis zu acht Grad Celsius kühler bleiben als vergleichbare Modelle. Auch Gainward bietet eine neue 8800 GT Golden Sample mit neuem Kühler und höherem Takt an. Der GPU-Takt ist mit 700 MHz deutlich höher als bei Xfx. Auch den Speicher hat Gainward von 900 auf 1.025 MHz übertaktet.

Xfx verspricht bei dieser Karte eine bessere Kühlung und mehr Takt.

Mit Hilfe eines neuen Kühlers schafft es die 8800 GT auf 700/1.025 MHz.

MSI stellte zwei neue 8800-GT-Boards mit jeweils 256 MiByte Speicher vor. Durch ein rot gefärbtes PCB will MSI mit diesen Karten aus der breiten Masse hervorstechen. Die NX8800GT-T2D256E wird mit Standardtakt (600/1.500/1.800 MHz) ausgeliefert. Anders sieht es bei der NX8800GT-T2D256E-OC aus, die über einen Chiptakt von 660 MHz, einen Shadertakt von 1.650 MHz und einem RAM-Takt von 1.900 MHz verfügt.

Evga und Asus bieten Special-Editions ihrer 8800-GT-Karten mit Crysis an. Evga liefert einen Gutschein mit und erst nach einem Altersnachweis erhalten Sie das Spiel. Die EN8800GT Crysis-Edition von Asus gibt es nur in limitierter Stückzahl. Ob diese Bundle auch in Deutschland auf den Markt kommt, ist aber noch unklar.

Wie uns Zotac mitgeteilt hat, wird es neben einer 256-MiByte-Variante auch 8800-GT-Karten mit 1.024 MiByte RAM geben. Zotac setzt dabei auf Speicher von Samsung und taktet diesen mit 1.000 MHz. (dw)

Nforce 780i ab Dezember?

Bis zu drei Geforce-Karten können mit dem neuen Chipsatz parallel betrieben werden.

Laut Informationen von Ocworkbench stellt Nvidia den 780i- und 750i-Chipsatz am 17. Dezember vor. Neben der Intel-Version 780i (C72XE) soll zum gleichen Zeitpunkt die AMD-Version 780a (C72P) verfügbar sein. Die Intel-Version soll gegen den X38 Express antreten. Hauptmerkmal wird 3-Wege-SLI sein. Wie die drei PCI-E-Steckplätze elektrisch angebunden werden, ist noch nicht klar. (al)

Warmonger

Unter der Webadresse www.pcgh.de/?article_id=622758 (WEBCODE 25XL) können Sie den kostenlosen 3D-Shooter Warmonger downloaden (437 MByte). Das Spiel basiert auf der Unreal Engine 3 und zeigt zum Teil eindrucksvoll, was mit einer Physx-Karte möglich ist. Sollten Sie keine Ageia-Karte Ihr Eigen nennen könne, müssen Sie aber auf Warmonger nicht verzichten – die Framerate bricht dann aber zum Teil stark ein. (dw)

Warmonger läuft auch ohne Physx-Karte teils recht flüssig spielbar.

Phenom 9600 Black Edition

Gerücht: Erscheint AMDs Black Edition mit freiem Multiplikator noch in diesem Jahr?

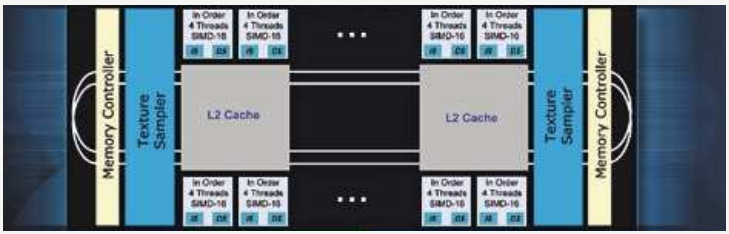
Glaubt man den Folien einer japanischen Presseveranstaltung von AMD, so soll es bereits Ende des Jahres eine Black-Edition des Phenom 9600 geben. Dabei soll der Multiplikator frei wählbar sein. Weiter gibt AMD bekannt, dass im ersten Quartal 2008 die Modelle Phenom 9700 und 9900 folgen sollen. Damit legt AMD das Taktlimit seiner Prozessoren vorerst auf 2,6 GHz fest. (gp)

Neue Versionen: Ati Tool und CPU-Z

Eine neue Version vom Ati Tool ist verfügbar. Mit dem kostenlosen kleinen Programm lassen sich sowohl Nvidia-, als auch AMD-Grafikkarten übertakten. Neben den Kern- und Speichertaktraten können Sie auch Spannungen und Lüftergeschwindigkeit ändern (abhängig von der verwendeten Grafikkarte). In der neuen Version 0.27 Beta 3 kamen vor allem der Support neuerer Ati-Karten und volle Vista-Unterstützung hinzu.

CPU-Z liefert zuverlässig detaillierte Informationen über den eingesetzten Prozessor. Auch über das Mainboard und den Arbeitsspeicher weiß CPU-Z Bescheid. Die Freeware ist nun in der Version 1.42 erschienen und bringt vor allem Penryn-Support mit. Beide Tools finden Sie auf der Heft-DVD. (dw)

GPGPU: Intel kauft Neoptica



Intels Bemühungen um Renderlösungen, welche von klassischen GPU-Pfaden abweichen, wurden jüngst durch frisches Know-How gestärkt: Die Softwareschmiede Neoptics gehört ab sofort dem kalifornischen Chipgiganten.

Dort arbeitet(e) man an neuen Render-Algorithmen, die die Integration von CPU und GPU für die Berechnung von Spielegrafik gemeinsam nutzen sollen. Neoptics ist nach Havok die zweite Firma im Dunstkreis „Spiele und Grafik", welche von Intel akquiriert wurde.

Neoptics besteht hauptsächlich aus ehemaligen Nvidia- und Sony-Spezialisten – beide Firmen arbeiten und forschen aktiv im Bereich GP-GPU. (cs)
www.neoptica.com

Aktuelles

Quadcore Q6600

Kaum hat AMD seinen ersten Quadcore-Prozessor auf dem Markt, bereinigt Intel seine Modellreihe und will das Einstiegsmodell Q6600 demnächst nicht mehr anbieten, auch der C2D E4300 ist von diesem Schicksal betroffen. Das ist besonders pikant, da das Quadcore-Modell sowohl günstiger als auch meist schneller im PCGH-Test war, als AMDs lieferbare Phenom-Alternativen (Phenom X4 9600, 2,3 Gigahertz). Zudem steht demnächst der Nachfolger auf Basis der Penryn-Architektur an.

Allerdings ist festzuhalten, dass Intel seine „Produktabkündigungen" üblicherweise mit einer großzügigen Frist von bis zu einem Jahr versieht, sodass eine baldige Knappheit am Q6600 nicht befürchtet werden muss. (cs)

Mehr Shaderleistung durch OC

Seit einigen Treiberversionen ist es möglich, bei einer Geforce-8-Grafikkarte den Takt der Shader-ALU-Domain getrennt vom Rest der GPU zu übertakten. Wir begaben uns nun auf Rekordjagd mit einer Geforce 8500 GT.

Der Standardtakt unserer MSI NX8500GT TD256E (aktiv gekühlt) beträgt exakt 459/918/400 MHz. Die GPU wurde stark beschnitten und verfügt über 16 Skalar-Prozessoren. Zum Vergleich: Die 8600 GT verfügt bereits über 32 dieser Einheiten mit 1.190 MHz Taktung. Mit dem Riva Tuner und sonst keinerlei Modifikationen läuft unsere 8500 GT auch mit phänomenalen 756/1.782/500 MHz. Das entspricht einer 94-prozentigen Übertaktung der Shader-ALUs und 65 Prozent mehr Leistung der restlichen GPU.

Der Hardware-Monitor des Riva-Tuners zeigt den Shader-Takt an.

Ohne die Möglichkeit, die ALUs separat übertakten zu können, läge viel Potenzial brach. Mehr zu diesem Thema finden Sie in einem zwei Seiten umfangreichen Artikel in der PCGH-Ausgabe 02/2008 (EVT: 02.01.2008). (rf)

Optimus-Tastatur

Derzeit kann die Optimus-Maximus-Tastatur nur für 1.257 Euro vorbestellt werden.

Man mag es kaum glauben, aber die Kollegen von Engadget haben eine Optimus-Maximus-Tastatur von Art Lebedev ergattern können. Der Tester schreibt, dass das vorliegende Modell mitsamt Treibern einen guten und stabilen Eindruck hinterlässt. Die Tasten seien äußerst hell und die Mini-TFTs funktionieren einwandfrei. Je nach Anzahl an OLED-Displays kostet die Tastatur zwischen 371 und 1.257 Euro. (al/dw)
www.artlebedev.com

VIA steigt aus

Laut einem Bericht der Taiwan Economic News beendet VIA sein Engagement im Chipsatzgeschäft allmählich. Hintergrund dürfte der von den Herstellern AMD, Nvidia und Intel dominierte Markt sein, in dem VIA in letzter Zeit kaum noch eine Rolle spielte. Bei VIA will man sich, so der Bericht, in Zukunft auf günstige Computer mit C7-D- und C7-M-CPUs konzentrieren und damit den größten Umsatz generieren. (al)
http://de.viatech.com

Mainboard-Chipsätze von VIA spielen allmählich keine große Rolle mehr.

Neue Samsung-Festplatten

Für rund 240 Euro erhalten Sie eine Samsung-Platte mit einem Terabyte.

Die seit längerem angekündigten Spinpoint-F1-Festplatten mit 750 und 1.000 GByte sind jetzt endlich lieferbar und wechseln für 140 bzw. 240 Euro den Besitzer. Die neue Baureihe von Samsung verspricht höhere Übertragungsraten, ein leiseres Laufgeräusch sowie einen niedrigeren Stromverbrauch. Die Festplatten verfügen mit 32 MiByte über einen sehr großen Cache. Weiterhin gibt Samsung eine Zugriffszeit von 8,9 Millisekunden an. (dw)

Was ist Overclocking?

Overclocking erfreut sich stetig wachsender Beliebtheit. Das haben auch die Hersteller erkannt. Doch was ist Overclocking überhaupt?

Den Einsteiger-Modellen von Intel wird nachgesagt, dass sie sich gut übertakten zu lassen. Ob auch der Pentium Dual-Core E2180 diesem Ruf gerecht wird, erfahren Sie in diesem Test.

Leistungsgewinn des E2180 durch OC

Prozessortakt	2,0 GHz (Std.)	2,8 GHz (OC)	3,2 GHz (OC)	3,4 GHz (OC)
Frontside-Bus	200 MHz	280 MHz	320 MHz	340 MHz
Speichertakt	DDR 800	DDR 700	DDR 768	DDR 818
Cinebench R10	3.581 Pkt.	4.872 Pkt.	5.574 Pkt.	5.919 Pkt.
Super Pi 1M	29,781 s	22,672 s	20,141 s	18,781 s
NfS Carbon (Aver./Min.)	69 Fps/50 Fps	87 Fps/63 Fps	99 Fps/73 Fps	105 Fps/76 Fps
Gothic 3 (Aver./Min.)	28 Fps/23 Fps	37 Fps/32 Fps	42 Fps/36 Fps	46 Fps/42 Fps
Anno 1701 (Aver./Min.)	16 Fps/15 Fps	20 Fps/18 Fps	22 Fps/21 Fps	24 Fps/22 Fps
Vcore Bios	1,225 Volt	1,225 Volt	1,350 Volt	1,450 Volt
Stromverbrauch*	261 Watt	282 Watt	292 Watt	315 Watt

Asus P5K-E (P35), 8800 GTX, 2.048 MiByte PC800 (5-5-5-18), Zalman CNPS9700

* (ganzer PC, 3D)

In der Theorie wird Übertakten (englisch „overclocking“) als das Betreiben von Bauteilen außerhalb ihrer Spezifikationen definiert. Ein Beispiel: Der Gesamttakt eines Prozessors errechnet sich aus der Multiplikation von Frontside-Bus- (Intel) bzw. Referenztakt (AMD) und CPU-Multiplikator. So hat ein Intel Core 2 Duo E6600 einen Multiplikator von 9 und einen FSB von 266 MHz, somit ergibt sich als Gesamttakt 2.400 MHz. Die meisten CPUs haben einen nach oben gesperrten Multiplikator, mit Ausnahme weniger High-End-Modelle, wie etwa die FX- und Black-Edition-Modelle von AMD oder die Extreme-Reihe von Intel. Um einen höheren Gesamttakt zu erreichen, muss also der FSB angehoben werden. Dafür waren vor einigen Jahren noch Modifikationen an der Hardware nötig, mittlerweile verfügen aber alle gängigen Mainboards über die entsprechenden Optionen im BIOS und lassen sich relativ problemlos übertakten. Gleiches gilt für Grafikkarten. Für nahezu jede Grafikkarte gibt es entsprechende Tools, um den Takt von GPU und Speicher zu verändern. Außerdem hat sich Overclocking zu einem weltweiten Sport samt Ranglisten entwickelt.

Sinkt die Lebensdauer?

Diese Frage lässt sich nicht so einfach beantworten. Generell gilt: Beim Übertakten verliert der Anwender jegliches Recht auf Garantie, weil wissentlich Modifikationen an der Hardware vorgenommen wurden, wenn auch nur in Form anderer BIOS-Einstellungen. Da beim Übertakten die Bauteile schneller schalten müssen und somit höhere Temperaturen entstehen, sinkt theoretisch auch die Lebensdauer. Allerdings gibt es bereits ab Werk Prozessoren mit verschiedenen Geschwindigkeiten, die alle den gleichen Die benutzen und nur andere Multiplikatoren haben. Wenn die Temperatur im sicheren Bereich bleibt und die Spannung nur geringfügig

Was ist?

- **Vcore (Kernspannung)**
  Höhere Spannung sorgt für mehr Abwärme, aber in der Regel auch für bessere OC-Ergebnisse
- **Frontside-Bus (FSB)**
  Schnittstelle zwischen dem Prozessor und der Northbridge. AMD nutzt ab der K8-Architektur einen integrierten Speichercontroller, wodurch der FSB im klassischen Sinne entfällt. Bei Intel-Plattformen befindet sich der Speichercontroller noch in der Northbridge.

angehoben wird, verändert sich an der Lebensdauer so gut wie gar nichts.

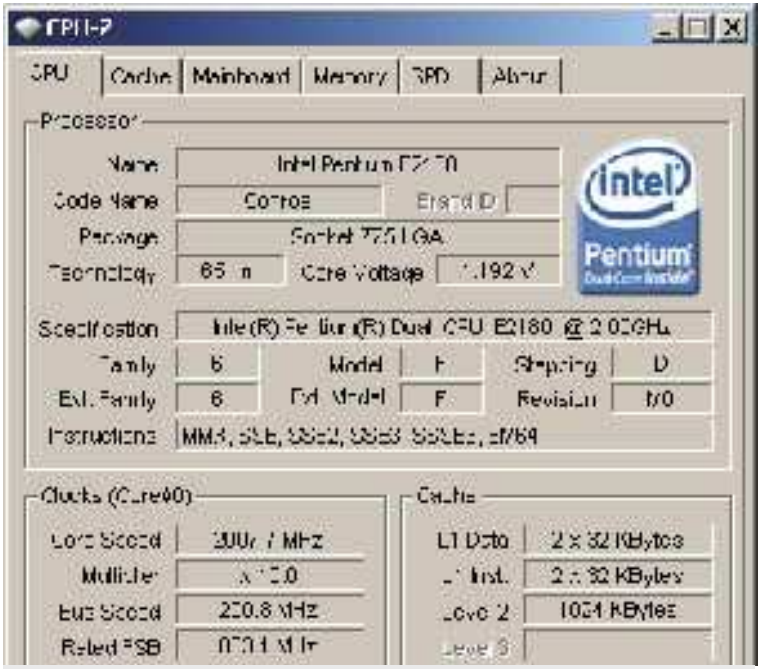
Was bringt Overclocking?

„Mehr Leistung zum Nulltarif", wäre eine mögliche Antwort auf diese Frage. Wer beim Kauf neuer Hardware gleich auf gute OC-Eigenschaften und die passende Kühlung achtet, kann bares Geld sparen. Beispielsweise lässt sich mit dem circa 100 Euro teuren Core 2 Duo die Performance eines E6850 erreichen, der über 200 Euro kostet. Neue Mainboards sind bereits für einen FSB von 333 MHz ausgelegt, weshalb sich gerade CPUs mit einem FSB von 200 oder 266 MHz sehr gut eignen, da das Mainboard noch innerhalb der Spezifikationen betrieben werden kann. Im Grafikkartenbereich lässt sich auch eine beachtliche Mehrleistung erzielen. Manche Grafikkarten verfügen über die gleiche GPU wie teurere Modelle und sind lediglich niedriger getaktet, wie etwa die AMD HD2900 Pro. Oft lassen sich aber die Taktraten der High-End-Modelle erreichen.

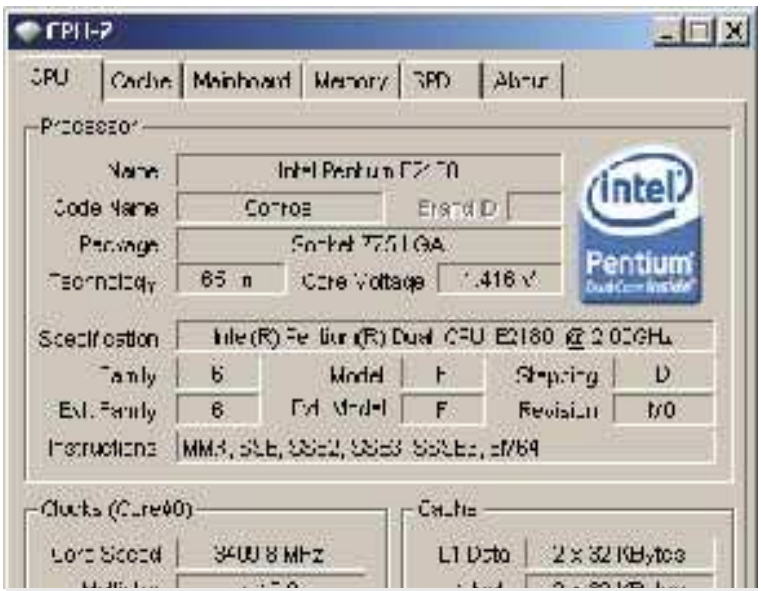
Kühlung ist wichtig

Beim Erhöhen des Gesamttaktes und insbesondere der Kernspannung steigen Stromverbrauch und Abwärme. Gute Kühlung ist entscheidend für ein gutes Übertaktungsergebnis und wirkt sich wie bereits erwähnt positiv auf die Lebensdauer aus. Neben der CPU müssen auch die Spannungswandler des Mainboards gekühlt werden, insbesondere beim Einsatz einer Wasserkühlung.

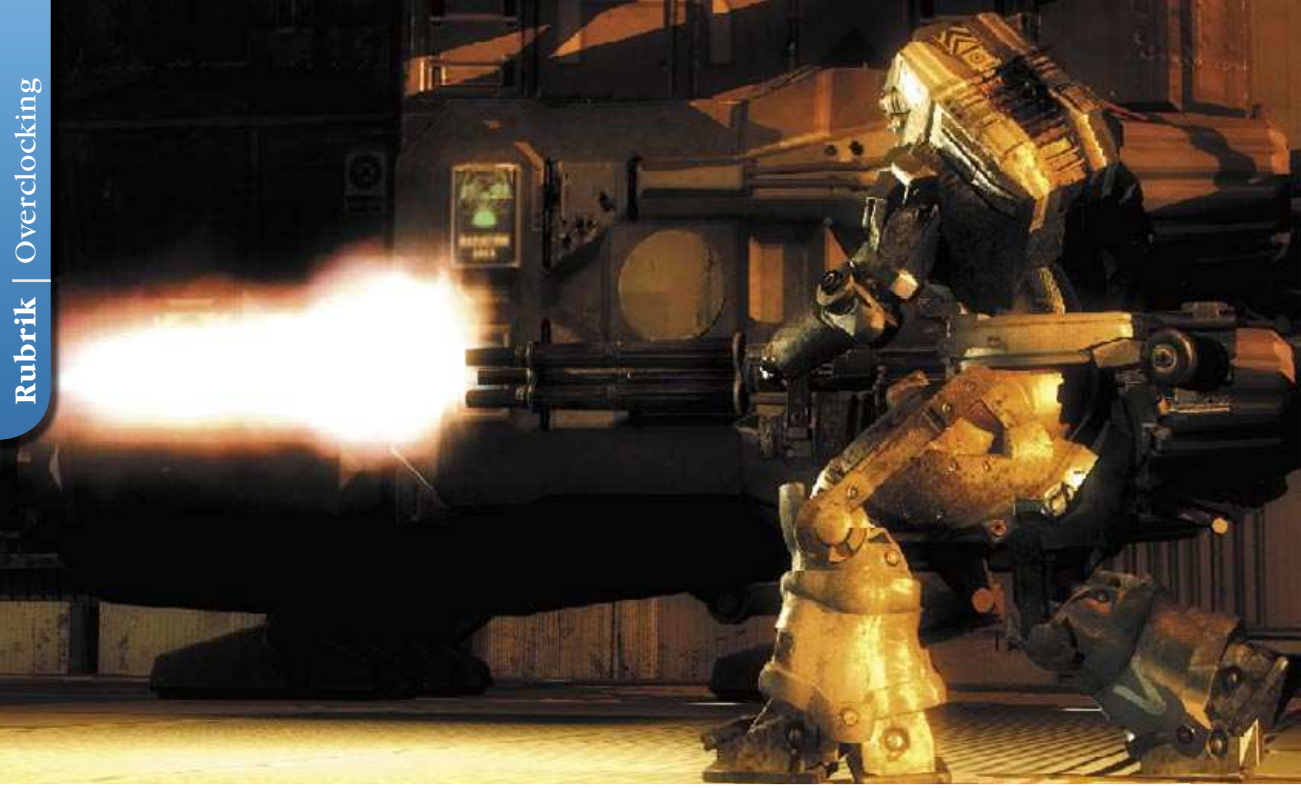
Oliver Pusse



Das Tool CPU-Z zeigt alle wichtigen Informationen über CPU, Mainboard und Speicher an. Auf diesem Screenshot sehen Sie einen E2180 im Auslieferungszustand.



Hier ist derselbe E2180-Prozessor in übertaktetem Zustand zu sehen. Die Taktrate beträgt nun nicht mehr 2.007 MHz, sondern 3.409 MHz.



OC-Weltrekorde

Berichte über Overclocking-Weltrekorde tauchen vermehrt auf Newsseiten im Internet und in Pressemitteilungen der Hersteller auf. Welche Rekorde es gibt, klärt PCGHX.

"GT2 - Firefly Forest", hier aus dem 3D Mark 06, fordert die Grafikkarte sehr stark, und nicht selten friert der Benchmark an dieser Stelle ein.

Im Prinzip sind alle Programme für einen Rekord nutzbar, die reproduzierbare Ergebnisse liefern und in irgendeiner Weise eine Punktzahl ausgeben. In der Overclocking-Szene haben sich rund ein Dutzend Programme etabliert, die von Übertaktern zum Benchen genutzt werden. Im Groben kann man die Benchmarks in die Kategorien 2D und 3D einteilen. Innerhalb eines Benchmarks gibt es nochmal verschiedene Einteilungen und Klassenrekorde. So gibt es beispielsweise bei 3D-Marks eine Untergliederung nach Grafikkarten und in 2D-Benchmarks nach CPU-Architekturen. Dadurch braucht man keine 600-Euro-Grafikkarte, um einen Rekord zu erreichen, sofern die restlichen Komponenten schnell genug sind. Ein leistungsfähiger Prozessor ist aber trotzdem vonnöten. Da es sehr viele OC-Foren rund um den Globus gibt und es schwer ist, auf dem aktuellen Stand zu bleiben, wer gerade

Der 3D Mark 2003 ist zwar grafisch nicht mehr auf der Höhe der Zeit, der erste Spieletest „GT1 - Wings of Fury" hat es aber dennoch in sich. Kein anderer Benchmark lastet sowohl Grafikkarte als auch Prozessor und Speicher so stark aus. Die CPU-Tests können ausgelassen werden.

welche Rekorde inne hat, gibt es eine internationale OC-Datenbank.

Hwbot

Diese Datenbank hört auf den Namen Hwbot und ist über www.hwbot.org erreichbar. Registrierte Benutzer auf der Webseite haben die Möglichkeit, direkt Ergebnisse hochzuladen. Es ist aber nicht zwingend nötig, auf der Webseite angemeldet zu sein, da Resultate auch in vielen Foren eingereicht werden können. Hwbot bietet die Möglichkeit, spezielle Threads mittels eines Bots automatisch zu überwachen und die Punktzahlen in die Datendank zu übernehmen. PC Games Hardware Extreme hat ebenfalls ein solches Forum, das Sie über WEB-CODE 25US erreichen können. Für die eingereichten Screenshots gibt es dann Punkte, je nachdem welche Platzierung Sie ereicht haben. Zusätzlich kann man einem Team beitreten. Über ein Forum veröffentlichte Ergebnisse werden direkt dem Team des entsprechenden Forums zugewiesen. Das Punktesammeln spornt immer wieder zum erneuten Benchen und Verbessern der bisherigen Ergebnisse an.

3D-Benchmarks

Die wohl bekanntesten Benchmarks dieser Kategorie sind die 3D Marks von Futuremark. Angefangen mit dem 3D Mark 01 bis zum 3D Mark 06 sind immer noch alle 3D Marks im Einsatz. Daneben gibt es nur noch den Aquamark 3, der auf der Engine von Aquanox der Firma Jowood basiert. Obwohl man für alle Benchmarks eine schnelle Grafikkarte benötigt, sind selbst die 3D Marks sehr verschieden und haben einen unterschiedlichen Hardware-Schwerpunkt, um hohe Punktzahlen zu generieren.

3D Mark 01

Der mittlerweile stark in die Jahre gekommene 3D Mark 01 ist immer noch sehr beliebt, da es von allen 3D Marks am schwierigsten ist, hier sehr gute Punktzahlen zu erreichen. Damit der 3D Mark eine Punktzahl generiert, müssen nur die Spieletests absolviert werden und nicht zwingend an einem Stück. Die Tests lassen sich einzeln auswählen und starten. Wurden alle Spieletests einmal durchlaufen, wird eine Punktzahl angezeigt. Die Reihenfolge, in der die Tests durchlaufen werden, ist sehr wichtig, und variiert von Grafikkarte zu Grafikkarte. Der CPU-Takt darf zwischen den Tests nicht verändert werden, die Grafikkartentakraten sowie LOD-Einstellungen allerdings schon. Der 3D Mark 01 ist CPU-limitiert, weshalb eine schnellere CPU sofort in einer höheren Punktzahl resultiert. Ein SLI-Verbund aus zwei 8800 Ultras muss es für einen Spitzenplatz in der Gesamtwertung aber schon sein. Von allen 3D Marks lässt sich der 2001 mit den höchsten Taktraten für CPU und Grafikkarte durchlaufen.

3D Mark 03

Der 3D Mark 03 hat es in sich. Selbst wenn der CPU-Test vom 3D Mark 06 noch problemlos läuft, stürzt der 03 nach wenigen Sekunden ab. Sind CPU und Speicher zu hoch getaktet, verabschiedet sich der 2003 meist nach wenigen Sekunden des ersten Tests. Einen Härtetest für Grafikkarten gibt es am Ende des Nature-Tests. Um eine Punktzahl zu erhalten, ist es nicht notwendig, die CPU-Tests zu berechnen. Diese können im Ladebildschirm mit einem Druck auf die Escape-Taste abgebrochen werden. Das ist auch gut so, denn nicht selten stürzen die CPU-Tests bei zu hoch getakteter Grafikkarte ab. Damit die ▶

3D Mark 03: Top 20

Platz	Punkte	User
1.	101.649	k|ngp|n NVIDIA 8800 ULTRA SLI
2.	99.049	hipro5 #H.O.T.# (HELLAS O/C Team) XFX 8800Ultra SLI
3.	91.302	*mICKEYmOUSE* SilverStonetek/Asustek Powered
4.	90.400	*Overklokk* Asus p5n32E-SLI / First in world over 90k
5.	89.221	*pro* - Gigabyte Powered! | 2900XT CF @ 1150/999 | e6850 @ 4.95 | Cellshock DDR3 rams
6.	88.795	Kinc 2900XT CF 1170MHz core test
7.	87.653	gprhellas_SLI_2x8800GTX(900/1161)
8.	86.282	VictorWang @ Uni Hardware | China
9.	85.155	SF3D Dry ice test
10.	84.545	Hicookie *Albatron PX680i SLI* 8800U-SLI QUICKTEST DI
11.	83.156	OPPAINTER ----> Xtremesystems 3DTeam
12.	81.705	www.awardfabrik.de / No_Name&Otterauge / OCZ Powered
13.	81.475	macci - 2900Xt CrossFire 960/1100
14.	80.890	chefnr1 GENERAL
15.	80.657	Gautam - OCForums - Ultra Extreme
16.	80.651	joe_cool - [Awardfabrik.de + Team OCX]
17.	80.491	Gautam - Cards at 1000/980
18.	80.337	Pinto
19.	79.708	Untitled
20.	79.523	-=Delly=- SLi-XTÂ³ QX6850&XFX8800U SLi

Quelle: Futuremark, Stand 04.12.08

Bisher hat es nur K|ngp|n geschafft, mehr als 100.000 Punkte im 3D Mark 03 zu erreichen. Im Gegensatz zu den 3D Marks 05 und 06 sind im 3D Mark 03 Nvidia-Karten als SLI-Verbund an der Spitze.

3D Mark 05: Top 20

Platz	Punkte	User
1.	37.929	Plaisio O/C Event HELLAS = hipro5-k|ngp|n-Shamino :o)
2.	37.620	elmor | Techsweden Live @ DHW2007
3.	37.432	Intel QX9650 ASUS Maximus Formula * Nordichardware.com
4.	36.593	VictorWang @ Uni Hardware | China
5.	35.101	Pedro Rocha - AquaPC - E6850 - 2900 CF Stock
6.	34.902	*mICKEYmOUSE* Asustek / CellShock DDR3 / SilverStonetek Powered!
7.	34.550	joe_cool - [Awardfabrik.de + Team OCX]
8.	34.335	2900XT on dice, 6700 @ 5.4 on Asus P5K Vanilla, ddr2
9.	34.126	Foxconn MARS Quantum Force
10.	33.984	Gautam *Dragon F1 Testing*
11.	33.887	MARS 2900PRO-CF E6700 by NewBeetle
12.	33.689	3D2005 _ CornerJack _ http://www.overclex.net
13.	33.611	Predator @ Team OCX powered by ASUS
14.	32.966	k|ngp|n EVGA 8800gtX | CORSAIR Dominator8888
15.	32.955	Zannema @ LN2 E6700 @ -130CÂ° 5300mhz / Club 3D HD 2900 XT @ 950-980 (CF)
16.	32.835	gandalfone-Tecnocomputer(qx6850 /DFI P35 T2R /club3D 2900xt cross)
17.	32.788	Denny aka guess2098 TAIWAN | Intel QX9650 | ATI HD2900XT | GSKILL DDR3 HZ | ASUS Blitz
18.	32.566	Blitz Formula test 5.4G stable*hicookie
19.	32.438	Bowtie
20.	32.277	sacha35 www.benchtec.co.uk

Quelle: Futuremark, Stand 04.12.08

Punktzahl möglichst hoch ausfällt, ist der Grafikkartentakt sehr wichtig. Eine Erhöhung des CPU-Taktes von 3,6 GHz auf 4,5 GHz bringt beispielsweise mit einer Mittelklassekarte nur einen Leistungsschub von wenigen Punkten und liegt somit im Bereich der Messungenauigkeit. Der momentane Weltrekord wird von K|ngp|n mit einem 8800-Ultra-Gespann gehalten.

3D Mark 05

Im 3D Mark 05 ist ebenfalls die Grafikkarte entscheidend für eine gute Punktzahl, wenn die CPU bereits ausreichend schnell ist. Wie auch im 3D Mark 03 ist es nicht nötig, die CPU-Tests zu durchlaufen. Diese können wieder im Ladebildschirm mit „Escape“ abgebrochen werden. Der 3D Mark 05 ist nicht sehr fordernd, weshalb sich recht hohe Taktraten für CPU und Grafikkarte einstellen lassen. Der härteste Test für Grafikkarten ist der Spieletest „GT2 – Firefly Forest“. Der 3D Mark 05 ist sehr kurz und deshalb sehr schnell beendet.

3D Mark 06

Der momentan aktuelle 3D Mark ist im Grunde ein aufgebohrter 3D Mark 05. Hinzugekommen sind CPU-Tests, die auf jeden Fall durchlaufen werden müssen, und ein weiterer, unspektakulärer Test namens „Deep Freeze“. Während bei den 3D Marks 01 bis 05 noch eine Dualcore-CPU für ausreichend Leistung gesorgt hat, muss es beim 3D Mark 06 schon ein Quadcore sein, um eine sehr hohe Punktzahl zu erreichen. Für die Grafikkarte(n) ist wieder der Spieletest „GT2 - Firefly Forest“ am forderndsten. Die CPU hat mit den CPU-Tests hart zu kämpfen. Ein Absturz nach erfolgreich durchlaufenen CPU-Tests gibt es nur selten. AMDs HD2900 XT im Crossfire-Verbund haben momentan die Nase vorne.

2D-Benchmarks

Die Auswahl an 2D-Benchmarks ist bedeutend größer als die der 3D-Benchmarks. Regelmäßig benutzt werden aber trotzdem nur zwei Programme: CPU-Z und Super Pi. Daneben gibt es noch die PC-Mark-Reihe von Futuremark, Pifast,

Sandra und Wprime. Die PC Marks sind relativ unspektakulär und profitieren stark von Gigabytes I-RAM, das DDR-RAM zur Datenspeicherung benutzt. Pifast und Wprime berechnen wie auch Super Pi große Primzahlen bzw. Nachkommastellen der Kreiszahl „π“ und messen die Zeit, die für die Berechnungen benötigt wird. Ein schneller Prozessor gepaart mit gutem Speicher und niedrigen Latenzen sind maßgeblich an einem guten Ergebis beteiligt. Der verwendete Chipsatz spielt ebenfalls eine große Rolle. So ist beispielsweise Intels 975X schneller als der 965P. Das Maß aller Dinge stellen inzwischen aber die P35- und X38-Mainboards dar. Insbesondere die DDR3-Versionen können sich nochmals etwas von den DDR2-Platinen absetzen.

3D Mark 06: Top 20

Platz	Punkte	User
1.	29.325	Kinc & crotale Live @ Dreamhack /w Asus & Intel Sweden
2.	29.061	Plaisio O/C Event HELLAS = Shamino-k|ngp|n-hipro5 :o)
3.	28.116	elmor | Techsweden Live @ DHW2007
4.	28.054	Sampsa & crotale @ Intel Sweden OC event
5.	27.512	VictorWang @ Uni Hardware | China
6.	26.847	k|ngp|n NVIDIA 8800 ULTRA SLI
7.	26.717	Team VR-Zone Testing Cross-Fire @ ASUS Blitz Extreme
8.	26.084	*mICKEYmOUSE* Asustek / CellShock DDR3 / SilverStonetek Powered!
9.	25.771	3D2006 _ CornerJack _ http://www.overclex.net
10.	25.516	Dreamteam No_Name & Otterauge/ Powered by Mushkin- bequiet!- MSI- EVGA- Intel
11.	25.277	Hicookie* ASUS BLITZ Formula *ADATA XTREME DDR2-1200+
12.	25.266	www.AwardFabrik.de / No_Name / Powered by Mushkin+ be quiet!+ MSI+ EVGA
13.	24.686	Bowtie
14.	24.605	Denny aka guess2098 TAIWAN | Intel QX9650 | ATI HD2900XT | GSKILL DDR3 HZ | ASUS Blitz
15.	24.233	joe_cool - [Awardfabrik.de + Team OCX]
16.	24.141	gandalfone-Tecnocomputer(qx6850 /DFI P35 T2R /club3D 2900xt cross)
17.	24.055	900/950 cpu 4700
18.	24.040	*Overklokk* Asus Striker Extreme and Asus 8800GTX SLI
19.	23.949	Pinto
20.	23938	zbogi OC-Lab2 Team (www.oc-lab2.com)

Quelle: Futuremark, Stand 04.12.08

Super Pi 1M: Top 10

Zeit	User
1. 7,73 Sekunden	hipro5 (H.O.T. (Hellas O/C Team)) - Core 2 QX9650 @ 5.853 MHz, LN_2
2. 7,77 Sekunden	bornbad (Team OCX) - Core 2 QX9650 @ 5.856 MHz, LN_2
3. 7,89 Sekunden	jmax_oc (JMax-Hardware) - Core 2 QX9650 @ 5.734 MHz, LN_2
4. 7,95 Sekunden	stoolman (Diskusjon.no OC team) - Core 2 QX9650 @ 5.769 MHz, LN_2
5. 7,97 Sekunden	VictorWang (Team OCX) - Core 2 QX9650 @ 5.689 MHz, LN_2
6. 7,98 Sekunden	K.J. (OverClocking-Masters) - Core 2 QX9770 @ 5.800 MHz, LN_2
7. 8,00 Sekunden	Misteroadster (OverClocking-Masters) - Core 2 QX9770 @ 5.797 MHz, LN_2
8. 8,11 Sekunden	dami1stm (JMax-Hardware) - Core 2 QX9650 @ 5.719 MHz, LN_2
9. 8,11 Sekunden	Deathscyth (OverClocking-Masters) - Core 2 QX9650 @ 5.563 MHz, Kaskade
10. 8,16 Sekunden	Extera (Dutch Masters Of Speed & Time) - Core 2 QX9650 @ 5.746 MHz, LN_2

Quelle: Hwbot, Stand 04.12.08

CPU-Z

Selbst mit dem Systeminformationstool CPU-Z lassen sich auf mehrere Arten Rekorde aufstellen. Die beliebteste Methode sind sogenannte „Suizid-Screenshots“. Hierbei ist es das Ziel, einen möglichst hohen CPU-Takt zu erreichen und eine CPU-Z-Validierungs-Datei bzw. einen Screenshot zu speichern. Oft wird der Grad der Übertaktung in Prozent angegeben, wodurch gerade Einsteigerprozessoren mit einem niedrigen Multiplikator ein Garant für gute Ergebnisse darstellen. Mit dem Speicher lassen sich ähnliche Rekorde aufstellen. Hier muss ein hoher Speichertakt erreicht werden. Neben dem allgemein höchsten Speichertakt gibt es Einteilungen nach „Cas-Latency“-Werten. Auch für Mainboards lässt sich CPU-Z zur Rekordjagd verwenden. Das Erreichen eines hohen Frontside-Bus-Taktes ist hier das Ziel.

Super Pi

Unter den 2D-Benchmarks ist Super Pi mit Abstand der beliebteste. Super Pi berechnet große Nachkommastellen von „π“. Der kurze 1M- und der lange 32M-Test werden hauptsächlich genutzt. Ein schneller Prozessor und guter Speicher in Verbindung mit dem richtigen Chipsatz sorgen für gute Resultate. Die bestmögliche Performance liefert ein System mit DDR3-Speicher. Beim Einsatz von DDR2-RAM hat das Tweaken der Subtimings spürbare Auswirkungen auf das Resultat. Eine gängige Praxis für den 1M-Lauf ist es, mit stabilen Taktraten zu booten und anschließend im Windows-Betrieb die Subtimings zu verstellen und den FSB-Takt mittels Clockgen oder Setfsb anzuheben. 1M läuft nämlich noch erfolgreich, wenn der Rechner bereits zu instabil zum Booten ist. Daneben gibt es noch eine ganze Reihe von Tweaks, die das Ergebnis verbessern, aber vom jeweiligen System abhängen. Das Deaktivieren sämtlicher Windows-Dienste sowie der Auslagerungsdatei kann schon für eine bessere Zeit sorgen. Das Kopieren großer Dateien von einer Partition auf eine andere soll ebenfalls helfen, ein besseres Ergebnis zu erzielen.

Oliver Pusse

PCGHX: CPU-Highscore-Liste

Wie hoch lässt sich Ihr Prozessor takten, wenn Stabilität keine Rolle spielt? Um jedes letzte Megahertz wird im CPU-Highscore-Thread im Forum von PCGH Extreme gekämpft. Machen Sie mit!

Wie bereits im Artikel „OC-Weltrekorde“ beschrieben, gibt es eine Form des Übertaktens, dessen Ziel darin besteht, einen Prozessor unter Windows möglichst weit zu übertakten. Stabilität spielt dabei keine Rolle. Einzige Bedingung ist eine gültige CPU-Z-Valiation, dazu später mehr.

Welche Kühlung dabei verwendet wird, ist jedem frei gestellt: Ob Luftkühlung mit offenem Fenster und eisiger Zimmertemperatur, Wasserkühlung in der Gefriertruhe, Trockeneis oder der Einsatz von Flüssigstickstoff, alles ist möglich. Gemessen wird der Grad der Übertaktung in Prozent, abhängig vom Standardtakt der jeweiligen CPU. Hierfür werden also keine sündhaft teuren CPUs benötigt, im Gegenteil: Einsteigermodelle sind wegen des niedrigen Grundtaktes sogar im Vorteil.

Zur Berechnung der Übertaktung in Prozent dient die folgende Formel:

$$\text{Übertaktung}_{\text{(in Prozent)}} = \frac{(\text{erreichter Takt} - \text{Standardtakt})}{\text{Standardtakt}} * 100$$

Es muss immer die aktuellste Version von CPU-Z verwendet werden. Im Tab „About“ müssen Sie nach dem Starten von CPU-Z „Validation“ auswählen und mit „Save Validation File“ die Datei abspeichern. Anschließend kann die Validierungs-Datei von jedem Rechner aus in die CPU-Z-Datenbank unter WEBCODE 25XR (http://valid.x86-secret.com) geladen werden. Der Link mit dem eingereichten Ergebnis muss angegeben werden, damit das Resultat in die PCGH-Extreme-Highscore-Liste übernommen wird. Wenn Sie Lust haben mitzumachen, müssen Sie sich um Forum von PCGH Extreme registrieren und Ihr OC-Ergebnis unter WEBCODE 25XS präsentieren.

Oliver Pusse

PCGHX-CPU-Overclocking-Top50

Nr.	Übertaktung	Benutzername	Prozessor	Grundtakt	Erreichter Takt	Mainboard	Kühlungsart
1.)	151,51 %	PCGH_Oliver	Intel Pentium Dual-Core E2140	1.600 MHz	4.024,15 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3P	Flüssigstickstoff
2.)	115,64 %	gmwormsi	Intel Pentium Dual-Core E2140	1.600 MHz	3.450,22 MHz	Asus P5N-E SLI	Luftkühlung
3.)	111,11 %	Mastermaisi777	Intel Pentium Dual-Core E2160	1.800 MHz	3.802,33 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Wasserkühlung
4.)	108,00 %	OSM62	Intel Pentium Dual-Core E2140	1.600 MHz	3.328,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
5.)	106,50 %	SoF	Intel Pentium Dual-Core E2160	1.800 MHz	3.717,02 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3P	Kompressorkühl.
6.)	105,50 %	tobybrueck	Intel Pentium Dual-Core E2140	1.600 MHz	3.288,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
7.)	100,01 %	area50	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3.600,23 MHz	Asus P5B	Wasserkühlung
8.)	100,01 %	Der Eberhart	Intel Pentium Dual-Core E2140	1.600 MHz	3.200,08 MHz	Abit IP35-E	Luftkühlung
9.)	98,00 %	Schnitzel	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3.564,16 MHz	Gigabyte GA-965P-DS3	Luftkühlung
10.)	90,98 %	@@RON	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3.437,78 MHz	Gigabyte GA-965P-DS3P	Wasserkühlung
11.)	89,00 %	PyleCrunch	Intel Pentium Dual-Core E2160	1.800 MHz	3.401,93 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
12.)	87,61 %	Olstyle	Intel Pentium Dual-Core E2160	1.800 MHz	3.377,34 MHz	Intel D975 „Bad Axe"	Wasserkühlung
13.)	85,60 %	mAlkAv	Intel Core 2 Duo E4400	2.000 MHz	3.712,12 MHz	EVGA Nforce 650i Ultra	Luftkühlung
14.)	82,84 %	Basti	Intel Core 2 Duo E6300	1.860 MHz	3.401,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3P	Luftkühlung
15.)	80,00 %	Schrotti	Intel Pentium Dual-Core E2180	2.200 MHz	3.600,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS	Luftkühlung
16.)	66,68 %	BRAINDEAD	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3.000,25 MHz	Asus P5N-E-SLI	Luftkühlung
17.)	65,58 %	devon	Intel Core 2 Duo E6400	2.130 MHz	3.520,00 MHz	Asus P5W DH Deluxe	Luftkühlung
18.)	50,33 %	PCGH_Falk	Intel Core 2 Duo E6600	2.400 MHz	3.609,00 MHz	Abit QuadGT	Wasserkühlung
19.)	50,22 %	AlterKadaver	Intel Core 2 Duo E6400	2.130 MHz	3.199,87 MHz	Asus P5B	Luftkühlung
20.)	50,00 %	chosen	Intel Core 2 Quad Q6600	2.400 MHz	3.600,00 MHz	DFI Lanparty UT P35-T2R	Luftkühlung
21.)	47,50 %	Kovsk	Intel Pentium Dual-Core E2140	1.600 MHz	2.361,10 MHz	Asrock 4Core Dual-Vsta	Luftkühlung
22.)	45,30 %	JimBeam	AMD Athlon 64 X2 3800+	2.000 MHz	2.906,00 MHz	Gigabyte GA-K8NMF-9	Luftkühlung
23.)	44,18 %	Altteileverwender	AMD Athlon 64 X2 4200+	2.200 MHz	3.171,91 MHz	Asus A8N-SLI Premium	Luftkühlung
24.)	42,86 %	Moerp	Intel Core 2 Duo E6750	2.670 MHz	3.800,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS4	Wasserkühlung
25.)	42,53 %	sli	Intel Pentium D 805	2.670 MHz	3.800,01 MHz	Gigabyte GA-8N-SLI	Luftkühlung
26.)	42,50 %	Myrkvidr	AMD Athlon 64 X2 3800+	2.000 MHz	2.852,76 MHz	MSI K9A Platinum	Luftkühlung
27.)	41,60 %	Overclocked	Intel Core 2 Quad Q6600	2.400 MHz	3.400,00 MHz	EVGA Nforce 650i Ultra	Luftkühlung
28.)	40,03 %	M.Polle	AMD Athlon 64 X2 3800+	2.000 MHz	2.800 MHz	MSI RD480 Neo2	Luftkühlung
29.)	40,01 %	darksplinter	Intel Core 2 Duo E4400	2.000 MHz	2.800,20 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
30.)	40,00 %	cane87	AMD Athlon 64 X2 3800+	2.000 MHz	2.800,00 MHz	Asus A8V	Luftkühlung
31.)	39,25 %	Sibroc	Intel Core 2 Duo E6300	1.860 MHz	2.590,15 MHz	Abit AB9	Luftkühlung
32.)	38,01 %	Letni	Intel Core 2 Duo E6750	2.670 MHz	3.680,34 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
33.)	38,00 %	Bigzonk	Intel Core 2 Duo E6700	2.670 MHz	3.600,50 MHz	Gigabyte GA-965P-DS4	Wasserkühlung
34.)	37,96 %	Metty79	Intel Core 2 Duo E6750	2.670 MHz	3.678,89 MHz	MSI P35 Neo2-FR	Luftkühlung
35.)	37,66 %	cozma	AMD Athlon 64 X2 4200+	2.200 MHz	3.028,50 MHz	Asus A8N-E	Luftkühlung
36.)	37,25 %	|L1n3	AMD Athlon 64 3700+	2.200 MHz	3.019,41 MHz	Asus A8N-SLI SE	Luftkühlung
37.)	35,20 %	annihilator71	Intel Core 2 Duo E6750	2.670 MHz	3.600,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
38.)	33,01 %	Nelson	AMD Athlon 64 3000+	2.000 MHz	2.660,19 MHz	Asus K8V	Luftkühlung
39.)	32,40 %	Clown[AUT]	Intel Pentium 4 640	3.200 MHz	4.237,90 MHz	Asus P5B	Luftkühlung
40.)	30,00 %	kmf	Intel Core 2 Duo E6700	2.670 MHz	3.470,00 MHz	Intel D975 „Bad Axe"	Luftkühlung
41.)	30,00 %	SoniX	AMD Athlon 64 X2 3800+	2.000 MHz	2.600,00 MHz	MSI K8N Neo4	Luftkühlung
42.)	30,00 %	darkniz	AMD Athlon 64 X2 4200+ EE	2.200 MHz	2.860,10 MHz	Asus M2N-E	Luftkühlung
43.)	29,59 %	The-Pc-Freak-25	Intel Pentium 4 541	3.200 MHz	4.147,88 MHz	Gigabyte GA-8N-SLI	Luftkühlung
44.)	27,82 %	MalkavianChild85	Intel Core 2 Duo E6700	2.670 MHz	3.400,00 MHz	Asus Commando	Luftkühlung
45.)	27,25 %	Taskrider	AMD Sempron 2800+	1.600 MHz	2.039,00 MHz	Asus KN8	Luftkühlung
46.)	25,54 %	Denmat	AMD Athlon 64 4000+	2.600 MHz	3.013,07 MHz	Asus A8V Deluxe	Luftkühlung
47.)	19,98 %	D!str(+)yer	Intel Core 2 Duo E6750	2.670 MHz	3.200,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
48.)	19,18 %	DoktorX	AMD Athlon XP 2600+	2.083 MHz	2.284,70 MHz	Asus A7N8X-X	Luftkühlung
49.)	9,16 %	QuaddiGTX	Intel Core 2 Quad Q6600	2.400 MHz	2.619,08 MHz	Asus P5N-E SLI	Luftkühlung
50.)	- %	-	-	-	-	-	-

VGA-Overclocking-Liste

Wie hoch lassen sich Grafikkarten übertakten? Unsere Datenbank mit vielen Erfahrungswerten gibt darüber Aufschluss, schließlich erlaubt jeder Chip andere Taktraten.

Eine gute Kühlung ist Voraussetzung, damit nach dem Übertakten eine Grafikkarte im Dauerbetrieb nicht beschädigt wird. Hier ist der Accelero S1 von Arctic Cooling zu sehen.

Wie sich immer wieder herausstellt, eignen sich die jeweils kleinsten Vertreter einer Grafikchipgeneration am besten für Übertaktungen. Das liegt daran, dass die voll ausgebauten High-End-Versionen nahe des thermischen Limits, bedingt durch maximale Spannung, den aktuellen Fertigungsprozess und die Kühlung, spezifiziert sind. Die um Funktionseinheiten beschnittenen Einsteiger- und Mittelklassekarten haben durch die Einsparungen wortwörtlich mehr Luft nach oben. Wenn Sie im Nvidia-Lager für möglichst wenig Geld ordentliche Leistung erhalten möchten, führt kein Weg an Karten des Typs Geforce 7300 GT, 8500 GT und 7600 GS vorbei. Die ersten beiden lassen in der Regel Chip-Übertaktungen jenseits der 50 Prozent über sich ergehen. Die 7600 GS kaufen Sie am besten für rund 65 Euro als GDDR3-Version von Palit/Xpertvision. Viele Karten in diesem Segment verfügen über passive Kühlung, die Sie für das beste Übertaktungsergebnis mit einem Lüfter aufpolieren müssen.

Von AMD sind die Radeon HD2600 Pro und 2900 Pro interessant. Erstere wird von einigen Herstellern wieder mit GDDR2 oder dem besser übertaktbaren GDDR3 verkauft. Der Grafikprozessor verkraftet oft eine 20-prozentige Übertaktung und ist damit fast auf XT-Niveau. Die Radeon HD2900 Pro gleicht ihrer großen Schwester 2900 XT wie ein Ei dem anderen, nur die Taktfrequenz wurde von 742/1.000 auf 600/800 MHz gedrosselt. Das macht nichts, denn glaubt man unseren Exemplaren und den Aussagen in diversen Internetforen, gibt es keine Pro, die nicht mindestens XT-Takt schafft. Mit etwas Overvolting sind auch 850/1.100 MHz keine Seltenheit.

Raffael Vötter/Daniel Waadt

Overclocking-Potenzial von Grafikkarten

Grafikkarte	Standard-Taktrate (GPU/RAM)	Problemlos möglich	Noch möglich	Bildfehler/ Absturz	Max. Taktsteigerung (GPU)	Max. Taktsteigerung (RAM)
AMD						
Radeon HD3870	775/1.125 MHz	810/1.200 MHz	850/1.280 MHz	860/1.290 MHz	10 Prozent	14 Prozent
Radeon HD3850	668/828 MHz	720/940 MHz	820/1.020 MHz	830/1.030 MHz	23 Prozent	23 Prozent
Radeon HD2900 XT	742/825 MHz	850/980 MHz	890/1.130 MHz	900/1.140 MHz	20 Prozent	37 Prozent
Radeon HD2900 Pro	600/792 MHz	700/890 MHz	806/1.000 MHz	820/1.010 MHz	34 Prozent	26 Prozent
Radeon HD2600 XT/DDR4	800/1.100 MHz	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	-	-
Radeon HD2600 XT/DDR3	800/700 MHz	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	-	-
Radeon X1950 XTX	650/1.000 MHz	670/1.030 MHz	690/1.050 MHz	700/1.060 MHz	6 Prozent	5 Prozent
Radeon X1950 Pro	575/690 MHz	610/800 MHz	620/820 MHz	630/830 MHz	8 Prozent	19 Prozent
Radeon X1900 XTX	650/775 MHz	650/820 MHz	715/930 MHz	720/940 MHz	10 Prozent	20 Prozent
Radeon X1900 GT	575/600 MHz	640/690 MHz	640/700 MHz	650/710 MHz	11 Prozent	17 Prozent
Radeon X1800 XT	625/750 MHz	630/760 MHz	680/780 MHz	690/790 MHz	9 Prozent	4 Prozent
Radeon X1800 XL	500/495 MHz	500/495 MHz	510/580 MHz	520/590 MHz	2 Prozent	17 Prozent
Radeon X1800 GTO	500/495 MHz	560/560 MHz	600/600 MHz	610/610 MHz	20 Prozent	21 Prozent
Radeon X1600 XT	590/690 MHz	600/710 MHz	660/840 MHz	670/850 MHz	12 Prozent	22 Prozent
Radeon X1600 Pro	500/400 MHz	590/400 MHz	650/410 MHz	660/420 MHz	30 Prozent	3 Prozent
Radeon X850 XT-PE	540/590 MHz	570/630 MHz	590/640 MHz	600/650 MHz	9 Prozent	8 Prozent
Radeon X850 XT	520/540 MHz	530/570 MHz	550/630 MHz	560/640 MHz	6 Prozent	17 Prozent
Radeon X850 Pro	506/520 MHz	550/570 MHz	600/610 MHz	610/620 MHz	19 Prozent	17 Prozent
Radeon X800 XT	500/500 MHz	520/530 MHz	530/550 MHz	540/560 MHz	6 Prozent	10 Prozent
Radeon X800 XL	400/490 MHz	420/550 MHz	450/610 MHz	460/620 MHz	13 Prozent	24 Prozent
Radeon X800 Pro	475/450 MHz	500/500 MHz	570/570 MHz	580/580 MHz	20 Prozent	27 Prozent
Radeon X800	392/350 MHz	430/500 MHz	450/590 MHz	460/600 MHz	15 Prozent	69 Prozent
Nvidia						
Geforce 8800 Ultra	612/1.080 MHz	630/1.188 MHz	720/1.220 MHz	730/1.230 MHz	18 Prozent	13 Prozent
Geforce 8800 GTX	575/900 MHz	630/1.040 MHz	650/1.100 MHz	660/1.110 MHz	13 Prozent	22 Prozent
Geforce 8800 GT/512	600/900 MHz	680/1.000 MHz	730/1.060 MHz	740/1.070 MHz	22 Prozent	18 Prozent
Geforce 8800 GTS/640	513/792 MHz	640/960 MHz	650/1.050 MHz	660/1.060 MHz	27 Prozent	33 Prozent
Geforce 8800 GTS/320	513/792 MHz	620/980 MHz	650/980 MHz	660/990 MHz	27 Prozent	24 Prozent
Geforce 8600 GTS	675/1.000 MHz	720/1.170 MHz	800/1.270 MHz	810/1.280 MHz	19 Prozent	27 Prozent
Geforce 8600 GT	540/700 MHz	540/840 MHz	760/900 MHz	770/910 MHz	41 Prozent	29 Prozent
Geforce 8500 GT	450/400 MHz	520/450 MHz	750/520 MHz	760/530 MHz	67 Prozent	30 Prozent
Geforce 7900 GTX	650/800 MHz	690/940 MHz	730/980 MHz	740/990 MHz	12 Prozent	23 Prozent
Geforce 7900 GTO	650/660 MHz	690/810 MHz	700/835 MHz	710/840 MHz	8 Prozent	27 Prozent
Geforce 7900 GT	450/660 MHz	550/770 MHz	600/960 MHz	610/970 MHz	33 Prozent	45 Prozent
Geforce 7900 GS	450/660 MHz	510/760 MHz	670/920 MHz	680/930 MHz	49 Prozent	39 Prozent
Geforce 7800 GTX	430/600 MHz	490/670 MHz	540/720 MHz	550/730 MHz	26 Prozent	20 Prozent
Geforce 7800 GT	400/500 MHz	450/575 MHz	490/620 MHz	500/630 MHz	23 Prozent	24 Prozent
Geforce 7600 GT	560/700 MHz	620/770 MHz	670/940 MHz	680/950 MHz	20 Prozent	34 Prozent
Geforce 6800 Ultra	400/550 MHz	460/635 MHz	470/650 MHz	480/660 MHz	18 Prozent	18 Prozent
Geforce 6800 GT	350/500 MHz	420/600 MHz	445/650 MHz	450/660 MHz	27 Prozent	30 Prozent
Geforce 6600 GT	500/500 MHz	550/550 MHz	610/650 MHz	620/660 MHz	22 Prozent	30 Prozent

Alle diese Angaben beziehen sich auf unsere Erfahrungswerte. Abweichungen bei Ihrer Grafikkarte sind möglich. Das beste Ergebnis erzielen Sie gewöhnlich mit Einsteigerkarten wie der Geforce 8500 GT. Unser Testexemplar von MSI macht beispielsweise einen Chiptakt von 750 MHz mit (Standard: 450).

Overclocking Extreme

Neben Luft- und Wasserkühlung gibt es noch viele andere Kühlungsmethoden, um CPU, Grafikkarte(n) und Chipsatz zu kühlen. Wie diese im Einzelnen funktionieren und welche Temperaturen damit erreicht werden können, erklären wir in diesem Artikel.

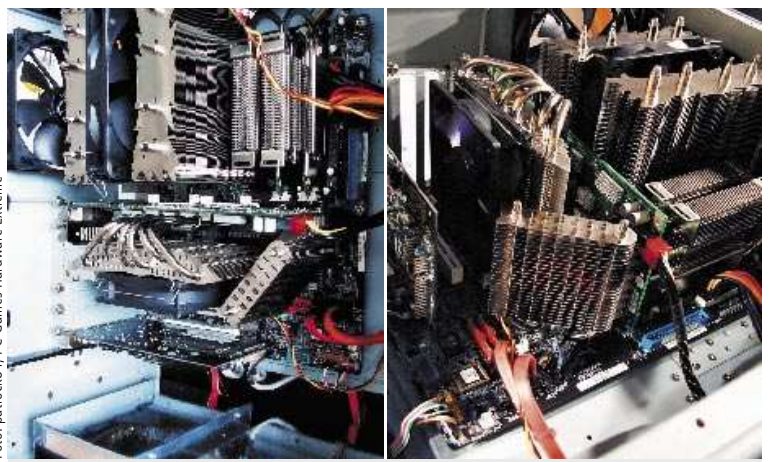


Foto: patrock84, PC Games Hardware Extreme

Durch den Einsatz von Thermalright-Kühlern vergrößert sich die Oberfläche der Kühllamellen im Vergleich zur Serienkühlung um ein Vielfaches, die Abwärme wird besser abgeführt.

Die meisten Leute übertakten ihre Hardware, um ohne Aufpreis eine höhere Leistung zu erhalten. Hierbei werden in der Regel nur einfache Hardware-Modifikationen in Form von Kühlerwechseln vorgenommen. Neben diesem „Mainstream-Overclocking" für die breite Masse existiert seit Jahren auch eine weitere Form: „Extreme-Overclocking". Extremes Übertakten gibt es schon, so lange es PCs gibt, allerdings ist die Benutzergruppe dieser Kategorie in den letzten Jahren stark angewachsen. Das liegt unter anderem an der immer größeren Akzeptanz von Overclocking seitens der Hersteller, die ihre Produkte entsprechend anpassen und versuchen, mit vielfältigen Spannungsoptionen im BIOS auch Extrem-Übertakter anzusprechen.

Beim Extrem-Übertakten werden in den meisten Fällen komplexere Modifikationen an der Hardware vorgenommen. Beispielsweise werden Präzisionspotentiometer angelötet, die es erlauben, die Spannung beliebig anzuheben. Eine höhere Spannung führt zwangsläufig zu einer erhöhten Abwärme, die auch entsprechend abgeführt werden muss. Dafür lässt sich die Hardware in der Regel mit mehr Spannung und besserer Kühlung weiter übertakten. Wird die Spannung nur leicht angehoben, ist die Hardware durchaus noch alltagstauglich. Die meisten Übertakter haben mit dem Modden der Hardware aber ein anderes Ziel: Eine möglichst hohe Punktzahl in Benchmarks zu erreichen. Overclocking hat sich inzwischen zu einem Sport entwickelt. Es gibt für alle nur erdenklichen Benchmarks Ranglisten. Eine Datenbank mit zahlreichen Einträgen, die auch von vielen Usern genutzt wird, ist Hwbot. Auf Hwbot.org können Sie Ihre Ergebnisse entweder selbst hochladen oder in vielen Foren in

extra eingerichteten Threads veröffentlichen, die dann von automatisierten Bots in die Datenbank übernommen werden. Das Hwbot-Forum von PCGH Extreme finden Sie unter WEBCODE 25US.

Da beispielsweise 3D-Mark-Ergebnisse in verschiedene Grafikkartenkategorien eingeteilt sind, kann man auch ohne High-End-Hardware Rekorde erreichen. Aber auch in der Mittel- und Einsteigerklasse werden zunehmend fortgeschrittene Kühlmethoden eingesetzt, um das letzte Quäntchen Leistung aus der verwendeten Hardware zu quetschen. Neben der Möglichkeit, die höhere Abwärme abzuführen, lässt sich die Hardware auch besser übertakten, je niedriger die Betriebstemperatur ist.

Luftkühlung

Die einfachste Methode, Hardware zu kühlen, ist eine Luftkühlung. Hierbei wird die Abwärme des Prozessors durch Heatpipes oder massive Blöcke aus Kupfer oder Aluminium an Kühllamellen weitergeleitet. Diese geben die Wärme an die Luft ab. Um den Effekt zu verbessern, werden Lüfter eingesetzt. Die Stärke der Lüfter und die Oberfläche der Kühllamellen sind – wie auch die verwendeten Heatpipes – maßgeblich an der Performance der Kühlung beteiligt. Will man die Luftkühlung verbessern, müssen stärkere Lüfter eingesetzt oder die Umgebungstemperatur gesenkt werden. Ein offenes Fenster im Winter oder eine Klimaanlage sorgen für niedrigere Temperaturen. Heatpipes funktionieren allerdings nicht mehr sehr gut, wenn die Raumtemperatur zu niedrig ist. Für eine Umgebungstemperatur unterhalb von zehn Grad Celsius sind daher massive Kupfer- oder Alukühler die bessere Wahl. CPU-Kühler sorgen dabei nicht nur bei Hauptprozessoren für niedrige Temperaturen, sondern eignen sich mit einer modifizierten Halterung auch perfekt für Grafikkarten.

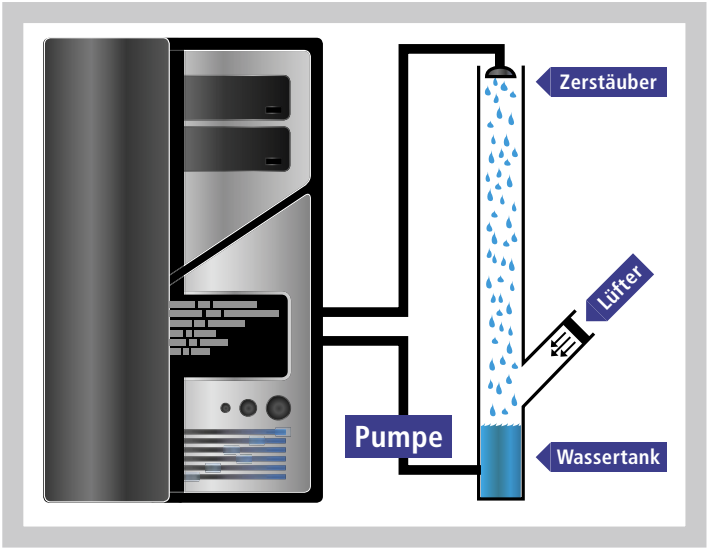
Wasserkühlung

Wasser ist ein sehr effizienter Wärmeleiter. Bei einer Wasserkühlung wird die Abwärme der zu kühlenden Komponente über einen Kühlungsblock aus Kupfer an das Wasser abgeführt. In seltenen Fällen wird für Wasserkühler auch Aluminium genutzt. Da aber Kupfer und Aluminium im selben Kreislauf anfangen zu korrodieren, setzen die Hersteller überwiegend auf Kupfer als Medium zwischen Wasser und Prozessor. Hat das durch den Kühler fließende Wasser die Wärme aufgenommen, wird es mittels einer Pumpe zum Radiator gepumpt. Der Radiator gibt, ähnlich einem Luftkühler, die Wärme anschließend wieder an die Luft ab. Kühllamellen am Radiator vergrößern die Oberfläche und die befestigten Lüfter beschleunigen den Prozess zusätzlich. Die Wassertemperatur hängt in erster Linie von der Qualität und Größe des Wärmetauschers ab, die Prozessortemperatur von der Effizienz des verwendeten Kühlers. Im Idealfall liegt die Wassertemperatur nur geringfügig über der Umgebungstemperatur. Mit einer Wasserkühlung lässt sich eine sehr leise Kühlung realisieren, die zudem noch große Reserven für heiße Sommertage bietet. Um mit einer konventionellen Wasserkühlung Temperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur zu erreichen, muss der Radiator auf niedrigere Temperaturen gebracht werden. Die kanadische Firma Coolit verwendet hierzu Peltier-Elemente. Am einfachsten ist es, den Radiator in eine Wanne mit Eiswasser zu legen. Gibt man zusätzlich Salz hinzu, sind sogar Temperaturen um minus 20 Grad Celsius möglich. Im Winter sorgt ein Radiator, der auf der Außenseite der Fensterbank montiert ist, ebenfalls für eine niedrige Wassertemperatur. Ein offenes Fenster hilft, die Temperatur zu senken.

Foto: funkflix, Xtremesystems

Mit einer Wasserkühlung kann leise und effizient gekühlt werden. Die Wasserkühler nehmen die Abwärme auf und geben sie an das Wasser ab, welches der Radiator wieder abkühlt.

Schema einer Bong-Wasserkühlung



Eine Bong-Wasserkühlung funktioniert nach dem Prinzip der Evaporation. Durch den Zerstäuber entstehen kleine Wassertröpfchen, deren warmer Teil beim Herabfallen verdunstet. Das Wasser im Tank kann dadurch kälter als die Raumtemperatur sein.

Foto: jAk Up, Xtremesystems

Im Swiftech-Wasserkühler (links) befindet sich ein Peltier-Element, das von einem Meanwell-Netzteil (rechts) mit Spannung versorgt wird und sehr gut gekühlt werden muss.

Kondensation

Kondenswasser entsteht, wenn Luft an kalten Oberflächen abkühlt, weil kalte Luft weniger Wasser speichern kann. Das ist natürlich im Falle der Kühlung eines PCs besonders schlimm, weil Wasser elektrischen Strom leitet und die Hardware unter Umständen funktionsuntüchtig macht. Meist reicht es, die Hardware mit einem Haartrockner oder Ähnlichem vom Wasser zu befreien – ein Totalausfall ist aber keine Seltenheit. Wie hoch der Temperaturunterschied sein muss, damit Kondenswasser auftritt, hängt von der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit ab. Bei Temperaturen, die nur ein paar Grad Celsius unterhalb der Raumtemperatur liegen, tritt keine Kondensation auf. Wird eine Kühlungsart verwendet, die in Relation zur Umgebungstemperatur sehr niedrige Temperaturen erzeugt, müssen die kalten Bauteile entsprechend isoliert werden.

Bong-Wasserkühlung

Diese Form der Wasserkühlung ist relativ unbekannt und wird auch nur von einem kleinen Personenkreis genutzt. Der Bong-Wasserkühler wird anstelle eines Radiators und eines Ausgleichsbehälters in eine vorhandene Wasserkühlung integriert. Er besteht aus einem Rohr mit einem Meter Länge und einem Durchmesser von zehn Zentimetern. In 30 Zentimetern Höhe sitzt eine 45-Grad-Abzweigung, an deren Ende ein Lüfter montiert ist (siehe Bild links). Am oberen Ende des Hauptrohres wird ein Duschkopf verbaut. Am Boden des Rohres befinden sich in der Regel die Pumpe wie auch das Wasser des offenen Kreislaufs. Das Wasser wird aus dem Rohr zu den im PC verbauten Kühlern gepumpt und gelangt anschließend zu dem Duschkopf. Hier wird das Wasser beim Austritt zerstäubt und fällt in kleinen Tropfen nach unten. Durch den Lüfter entsteht ein Luftstrom entgegen der Fallrichtung des Wassers, wodurch ein Teil der Wassertropfen verdunstet. Übrig bleiben Wasserteilchen, die eine niedrigere Temperatur als die Umgebung aufweisen. So ist es möglich, eine Wassertemperatur zu erreichen, die etwa sechs bis zehn Grad unter-

halb der Umgebungstemperatur liegt. Der große Nachteil eines Bong-Kühlers liegt in der offenen Bauart, die aber Teil der Funktionsweise ist. So muss andauernd Wasser nachgefüllt werden und es entsteht aufgrund der erhöhten Luftfeuchtigkeit schnell ein tropisches Klima. Es kann auch leicht Schmutz in den Wasserkreislauf gelangen und die feinen Kanäle der Kühler verstopfen. Eine ausreichend starke Pumpe ist ebenfalls vonnöten, weil der Höhenunterschied zwischen Pumpe und Zerstäuber nicht zu unterschätzen ist.

Peltier-Elemente

Ein Peltier-Element ist ein elektrothermischer Wandler, der bei Stromdurchfluss eine Temperaturdifferenz erzeugt. Im Englischen werden Peltier-Elemente meist mit TEC abgekürzt, was für „Thermoelectric Cooler" steht. Peltier-Elemente gibt es in verschiedenen Größen und mit unterschiedlichen Leistungen. Eine Seite des Peltier-Elements wird je nach Leistung sehr kalt, wohingegen sich die andere Seite stark erhitzt. Die kalte Seite wird auf einen Kupferblock montiert, der wiederum auf dem Prozessor befestigt wird. Die heiße Seite muss mit einem Kühler gekühlt werden. Ein Luftkühler ist für die leistungsstarken Peltier-Elemente, die im PC-Bereich eingesetzt werden, unterdimensioniert, weshalb eine Wasserkühlung eingesetzt werden muss. Ein Peltier-Element muss mit einem speziellen Netzteil mit Strom versorgt werden, da Peltier-Elemente zwischen neun und 14 Volt benötigen. Ein Standard-PC-Netzteil ist für eine solch einseitige Belastung nicht ausgelegt und geht meist nach einiger Zeit kaputt. Peltier-Elemente sind mit modernen, übertakteten Prozessoren, die eine hohe Verlustleistung haben, überfordert. Die Temperaturen steigen in diesem Fall so stark an, dass auf das Peltier-Element gänzlich verzichtet werden kann. Der Einsatz von Peltier-Elementen beschränkt sich also auf ältere CPUs oder Grafikkarten der Mittelklasse. Wie bereits erwähnt, benutzt der Hersteller Coolit Peltier-Elemente, um den Radiator der Wasserkühlung und somit die Kühlflüssigkeit zu kühlen.

Chiller

Bei einem Chiller wird die Kühlflüssigkeit nicht durch einen Radiator abgekühlt, sondern durch einen Kompressor. Der Kompressor verdichtet ein Kühlmittel, das dadurch vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatszustand wechselt. In einer Kühlspirale, die die zu kühlende Flüssigkeit umgibt, wird die Wärmeenergie von dem Kühlmittel der Kompressors schnell aufgenommen. Dadurch verdampft dieses wieder und wird anschließend von einem Radiator abgekühlt. Mit einem Chiller lassen sich sehr niedrige Temperaturen erreichen, weshalb der Einsatz von Wasser in purem Zustand nicht möglich ist. Gute Chiller schaffen es, die Wassertemperatur auch unter Last bei minus 30 Grad Celsius zu halten. Der Vorteil eines Chillers liegt in der Möglichkeit, neben der CPU auch die Grafikkarten und die Northbridge zu kühlen. Da die Temperatur weit unter der Umgebungstemperatur liegt, entsteht sofort Kondensation. Neben den Kühlern müssen auch die Schläuche isoliert werden, um zu vermeiden, dass Kondenswasser die Hardware beschädigt. Je nach Bauart kann die Temperatur mit einem Thermostat geregelt werden. Aufgrund der niedrigen Temperatur halten die im Wasserkühlungsbereich üblichen Pumpen nicht sehr lange. Spezielle Pumpen, etwa von der Firma Iwaki, sind mit über 100 Euro kein Schnäppchen. Normale Wasserkühler sollten auch nicht eingesetzt werden, da diese oft Gummidichtungen verwenden, die bei niedrigen Temperaturen spröde und somit undicht werden. Kühler mit Plexiglasdeckeln scheiden ebenfalls aus, da sich bei großen Temperaturdifferenzen leicht Risse bilden können. Neben Eigenbau-Chillern gibt es auch industriell gefertigte, die in der Aquaristik genutzt und als Durchlaufkühler bezeichnet werden. Die Titan-Reihe von Aqua Medic hat sich auch im PC-Bereich bewährt, eingesetzt werden hier aber Peltier-Elemente.

Kompressorkühlung

Eine Kompressorkühlung funktioniert wie ein Chiller, unterscheidet sich aber geringfügig von diesem: Während ein Chiller eine möglichst große Oberfläche haben muss, um die Kühlflüssigkeit effizient abzukühlen, kommt bei einer Kom-

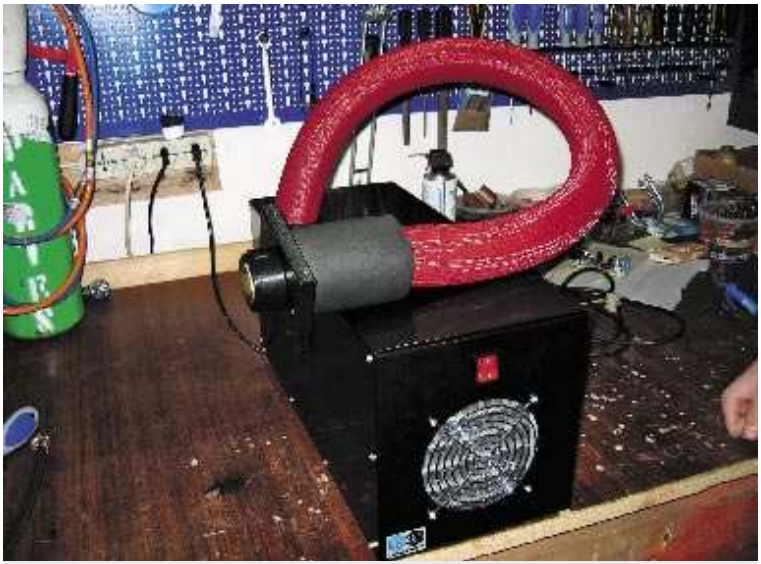


Foto: Dimas, Xtremesystems

Zu sehen ist eine einstufige Kompressorkühlung von Dimastech, die am Evaporator Temperaturen von bis zu minus 55 Grad Celsius erzeugt und zur Kühlung von CPU oder GPU dient.

Foto: Dimas, Xtremesystems

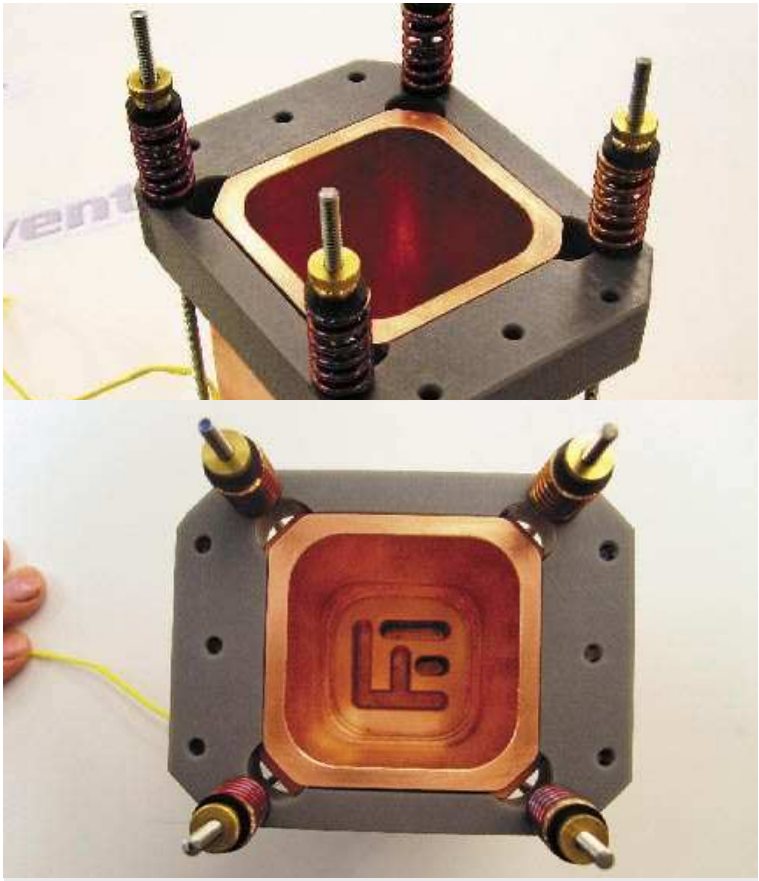
Bilder vom Bau eines Chillers von Dimastech. Die durch den Chiller fließende Kühlflüssigkeit wird je nach Einstellung des Thermostats auf die gewünschte Temperatur gebracht.

pressorkühlung ein flächenmäßig kleinerer Kühlkopf, genannt Evaporator, zum Einsatz. Pro Evaporator kann nur eine Komponente gekühlt werden. Im Handel erhältlich sind Kompressorkühlungen zwar noch, aber die Leistung der angebotenen Vaporchill-Kompressorkühlungen oder der Prometia Mach 2 ist nicht mehr zeitgemäß. Rund um den Globus bieten in diversen OC-Foren Kompressorkühlungsbauer ihre Dienste an. Die Preise beginnen bei circa 450 Euro. Mit einer einfachen Kompressorkühlung können im unbelasteten Zustand Evaporator-Temperaturen von bis zu minus 60 Grad Celsius erreicht werden, unter Last je nach eingesetztem Prozessor noch zwischen minus 30 und minus 55 Grad Celsius. Kompressorkühlungen sind für eine bestimmte Wärmebelastung ausgelegt. Diese kann je nach Art der eingesetzten Gase variieren. Wird die abzuführende Abwärme zu groß, bricht eine Kompressorkühlung sehr stark in der Leistung ein. Die Temperatur erreicht dann nicht selten positive Bereiche. Mit stark übertakteten Quadcore-CPUs ist das oft der Fall. Die Lautstärke einer Kompressorkühlung richtet sich nach den eingesetzten Lüftern. Der Kompressor selbst ist sehr leise und nicht lauter als ein kleiner Kühlschrank.

Neben einfachen Kompressorkühlungen gibt es noch leistungsstärkere Varianten, bei denen mehrere Kompressoren parallel geschaltet werden. Eine Kompressorkühlung mit zwei Kompressoren heißt Kaskade und liefert Temperaturen um die minus 100 Grad Celsius. Einige Extrem-Übertakter setzen sogar Kompressorkühlungen mit drei Kompressoren ein, welche dann Evaporator-Temperaturen von minus 120 bis minus 160 Grad Celsius liefern. Der Stromverbrauch solcher Konstruktionen ist neben der Lautstärke sehr hoch.

Trockeneis

Trockeneis eignet sich sehr gut als Einstieg in die fortgeschrittene Extremkühlung, weil es nicht schmilzt, sondern verdampft und somit kein Wasser hinterlässt. Kondensation entsteht aufgrund der



Der Dragon F1 von Overclocker K|ngp|n ist erhältlich über overclockingpin.com. Der Vollkupfer-Container besticht durch seine einfache Temperaturkontrolle und kompakte Bauweise.

Kühlungsmethoden im Überblick

Kühlmethode	Preis	Stromverbrauch	erreichb. Temp.***
Luftkühlung	ab 10 Euro	1,5 bis 5 Watt	35 C°
Wasserkühlung	ab 80 Euro	7 bis 15 Watt	28 C°
Bong-Wa.-Kühlung	ca. 30 Euro	ca. 5 Watt	14 bis 20 C°
Peltier-Element	ca. 180 Euro*	ca. 300 Watt	-10 bis 20 C°
Chiller	ab 450 Euro	250 bis 320 Watt	bis zu -35 C°
Kompressorkühlung	ab 450 Euro	250 bis 320 Watt	-35 bis -55 C°
Kaskade	ab 1.400 Euro	500 bis 700 Watt	-100 C°
Trockeneis	ca. 2 Euro pro kg**	0 Watt	bis zu -78,4 C°
Flüssigstickstoff	2-5 Euro pro Liter**	0 Watt	bis zu -196 C°

* Kosten inklusive Netzteil, aber ohne Wasserkühlung
** Preise für einen Container beginnen bei 120 Euro.
*** Bei einer Raumtemperatur von 24 Grad Celsius

niedrigen Temperaturen aber trotzdem. Trockeneis hat eine Temperatur von minus 78,4 Grad Celsius. Es kann dazu benutzt werden, eine Kühlflüssigkeit oder einen Radiator zu kühlen; der effizienteste Weg, Trockeneis zu benutzen, besteht im Einsatz eines sogenannten Containers. Dieser besteht im Grunde aus einem Rohr mit einer Bodenplatte und ist aus Aluminium oder Kupfer gefertigt. Er wird mithilfe von Gewindestangen auf die zu kühlende Komponente geschraubt und entsprechend isoliert, damit sich die Kondensation in Grenzen hält. Da Trockeneis nicht flüssig, sondern fest ist, muss zur optimalen Nutzung eine Kühlflüssigkeit in den Container gegeben werden. Hierfür wird meist Aceton oder Isopropanol verwendet, da diese Flüssigkeiten einen sehr niedrigen Gefrierpunkt haben. Trockeneis und Kühlflüssigkeit verdampfen mit der Zeit und müssen gelegentlich nachgefüllt werden. Wegen der unkomplizierten Nutzung kommt Trockeneis bei Extrem-Übertaktern oft für die Grafikkartenkühlung zum Einsatz.

Flüssigstickstoff

Wenn es richtig kalt sein muss, dann ist Flüssigstickstoff (LN_2) genau das Richtige. Dieser ist minus 196 Grad Celsius kalt, was für moderne Prozessoren mehr als ausreichend ist. Flüssigstickstoff muss in einem geeigneten Behälter, dem sogenannten Dewar, gelagert werden, da er sehr schnell verdampft. Ein Dewar ist recht kostspielig, kann aber gemietet werden. Beim Umgang mit LN_2 ist große Vorsicht geboten, Handschuhe sind beim Abfüllen Pflicht. Vom Dewar wird LN_2 meist in Thermoskannen gefüllt und anschließend in den Container. Da moderne CPUs und Grafikkarten unterhalb einer bestimmten Temperatur nicht mehr funktionieren, darf immer nur ein bisschen LN_2 in den Container gekippt werden. Beim Nachfüllen wird eine ruhige Hand benötigt, da sich die Temperatur, die in der Bodenplatte des Containers gemessen wird, beim Einsatz von LN_2 sehr schnell ändert. Es erfordert etwas Übung, die Temperatur konstant zu halten.

Oliver Pusse

Grafikkarten übertakten

Moderne Spiele geizen nicht mit komplexen Shadern und hochauflösenden Texturen. Die Grafikkarte kommt durch diese Pracht ins Schwitzen. Wir geben Tipps zur Leistungsmaximierung.

Grafikkarten zu übertakten ist prinzipiell nicht schwer. Es gibt jedoch einige Dinge, die Sie beherzigen sollten – sowohl vor als auch nach dem Kauf. Wir weisen Ihnen den Weg in neue Leistungsgefilde.

Vor dem Kauf

Schon vor dem Griff zu einer neuen Grafikkarte haben Sie vereinzelt die Macht, gezielt ein Exemplar mit gutem OC-Potenzial zu erstehen. Natürlich bleibt jede Karte ein Unikat mit unterschiedlicher Potenz. Der auf die Platine gelötete Speicher variiert aber unter den Herstellern. Das geht bei ausgesuchten Modellen so weit, dass einige Karten abweichend vom Referenzdesign statt GDDR2- etwa GDDR3-Speicher oder anstatt GDDR3 gar GDDR4 nutzen. Die passiv gekühlte MSI NX7600GS-T2D256EH etwa verfügt wie viele Pendants anderer Hersteller über GDDR2-Speicher. Dieser lässt sich normalerweise nur schlecht übertakten. Spezielle Modelle wie die Palit/Xpertvision 7600 GS „Sonic“ hingegen setzen auf GDDR3-RAM. Die niedrigere Zugriffszeit öffnet meist deutlich höheren Taktraten die Tür. Informieren Sie sich vor dem Kauf also immer über die genutzte Speicherart.

Kühlung optimieren

Gute Kühlung ist das A und O, um Hardware bis an die Grenzen zu übertakten. Die Referenzkühler vieler Grafikkarten sind dafür unterdimensioniert, deswegen heißt es nachbessern. Entweder Sie schauen sich vor dem Kauf gezielt nach modifizierten Karten um oder Sie wechseln den Kühler nachträglich in Eigenregie. Eine hohe Kompatibilität und einen fairen Preis bietet der ca. 25 Euro teure Zalman VF900-Cu. Ein gut belüftetes Gehäuse hilft natürlich auch, ebenso hat es sich als nützlich erwiesen, einen Extralüfter seitlich oder auf der Rückseite der Grafikkarte anzubringen.

Ab Werk passiv gekühlte Beschleuniger lassen wenig Taktspielraum in schlecht belüfteten Gehäusen zu, gerade im Sommer. Übertaktung sollten Sie der Lebensdauer der Karte zuliebe daher nicht in Erwägung ziehen. Schon ein langsam drehender 80-Millimeter-Lüfter auf dem Kühlkörper vollbringt jedoch kleine Temperaturwunder. Derart ausgestattet scheitert kein OC-Versuch an Überhitzung. Kleine „Radaulüfter“ haben zwar eine ähnliche Kühlleistung, sind aber nicht zu überhören.

Der Kauf eines neuen Kühlers, der die Temperatur senkt, hat nicht immer einen positiven Effekt auf die Übertaktung. Dafür hat der Umbau einen verlängernden

Einfluss auf die Lebensdauer der Karte. Besser sieht es bei einer Wasserkühlung aus. Aber auch hier gibt es keine Garantie, dass eine so aufwendige Kühlung das Overclocking-Potenzial erhöht. Jeder Chip reagiert anders auf niedrigere Temperaturen. Sollten Sie allerdings eine Spannungs-Modifikation (V-Mod) vorhaben, ist ein besserer Kühler immer sinnvoll. Wir gehen auf der nächsten Seite genauer darauf ein.

Das richtige Werkzeug

Wenn Sie Ihre Grafikkarte kaltgestellt haben, bleibt noch die Wahl des passenden Übertaktungstools. Die Auswahl ist groß: Ati Tool, Riva Tuner, Ati Tray Tools und Powerstrip buhlen neben anderen um Ihre Gunst. Alle haben ihre Vor- und Nachteile in puncto Funktionsumfang und Kompatibilität. Am meisten in die Irre führt das Ati Tool: Der Name suggeriert die alleinige Zusammenarbeit mit Radeon-Grafikkarten. Tatsächlich ist die aktuelle Beta-Version (0.27 b3) auch in der Lage, eine Geforce-8-Grafikkarte zu übertakten. Kurz: Auch mit einer Geforce können Sie dem Tool eine Chance geben, wenn Sie nur übertakten wollen. Falls es auch etwas mehr Funktionsumfang als nur Übertaktung sein darf, empfehlen wir einen Blick auf die Ati Tray Tools, welche wirklich nur mit Radeons laufen. Für eine Geforce eignet sich der Rivatuner. Und will gar keines der genannten Tools erfolgreich den Takt anheben, hilft Powerstrip oft weiter.

Übertakten per Treiber

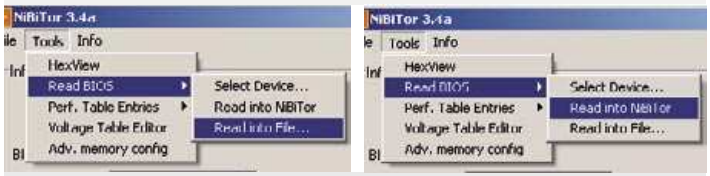
Um Ihre Grafikkarte zu übertakten, brauchen Sie zumindest bei AMD kein Extratool, das Catalyst Control Center (CCC) beherrscht diese Kunst auch. Im Falle einer aktuellen Grafikkarte steht Ihnen dort der Menüpunkt „Overdrive“ zur Auswahl. Wie der Name schon sagt, können Sie hier bis zu einem unabänderlichen Limit an der Taktschraube drehen. Wollen Sie mehr Takt, als das CCC zulässt, benötigen Sie eines der nachfolgend genauer beschriebenen Tools. Um eine Geforce 8 aus dem Takt zu bringen, müssen Sie ▶

Nibitor: Geforce-BIOS modden

1 Grafikkarte wählen

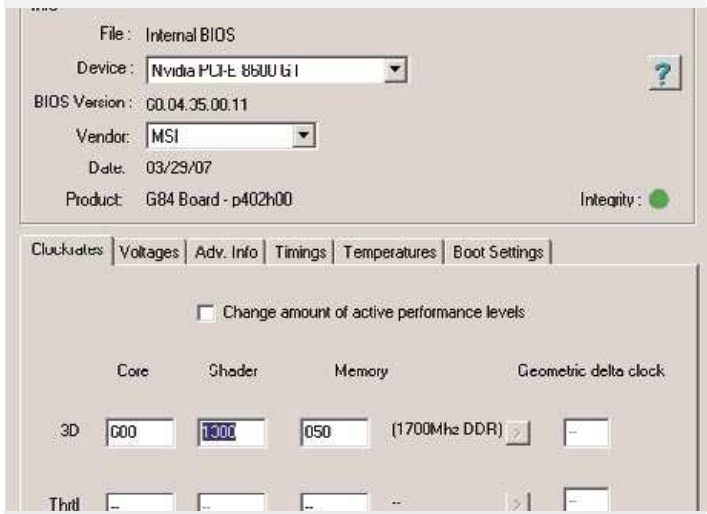
Über „Tools“, „Read BIOS“, „Select Device“ wählen Sie Ihre Grafikkarte. Das Tool unterstützt nur Geforce-Modelle.

2/3 BIOS einlesen und sichern



Über „Read into File“ sollten Sie das Original-BIOS sichern („original.rom“). „Read into Nibitor“ lädt die aktuellen Werte in das Programm.

4 Taktfrequenz eintragen



Tragen Sie im Feld „3D“ die gewünschten Taktraten von GPU, RAM und Shader-ALUs ein. Die „Geometric delta clock“ gilt nur bei GF7-Karten.

in jedem Fall zusätzliche Software installieren, das Control Panel bietet standardmäßig keine OC-Funktionen.

Der Riva Tuner

Das mächtige Tool bietet haufenweise Optionen, die Neulinge anfangs kaum überblicken. Wir erklären Ihnen die Übertaktungsfeatures. Nachdem Sie den Riva Tuner gestartet haben, befinden Sie sich im „Main"-Menü. Steckt in Ihrem Rechner eine AMD-Karte, klicken Sie nun im Bereich „Target adapter" auf den Pfeil neben „Customize" und wählen das erste Symbol „Low-level system settings" aus, um zur Overclocking-Registerkarte zu gelangen. Geforce-Besitzer kommen über den Bereich „Driver settings" zum genannten Menü. Setzen Sie nun einen Haken vor „Enable low-level hardware overclocking", damit Sie GPU- und RAM-Takt verändern können. Die nächste Meldung können Sie mit einem Klick auf „Detect now" getrost ignorieren. Achten Sie aber darauf, dass kein anderes Programm (z. B. Ati Tool) im Hintergrund ausgeführt wird, da es sonst zu Problemen kommen kann.

Fangen Sie mit dem Übertakten des Speichers an. Erhöhen Sie den Takt in 10-MHz-Schritten und führen Sie nach jeder Takterhöhung einen kurzen Benchmark aus, um die Stabilität sowie die Performance zu überprüfen. Sobald das System abstürzt oder Bildfehler auftreten, haben Sie die Taktgrenze gefunden. Ziehen Sie nun mindestens 20 MHz ab und verwenden Sie dann diesen RAM-Takt. Anschließend wiederholen Sie diese Vorgehensweise für den GPU-Takt. Indem Sie auf das Diskettensymbol klicken, können Sie das Profil unter einem beliebigen Namen speichern. Sobald Sie einen neuen Treiber installieren oder die OC-Funktion deaktivieren, werden die angelegten Profile jedoch gelöscht. Setzen Sie einen Haken vor „Apply overclocking at Windows startup", damit Sie die Grafikkarte nicht nach jedem Neustart erneut von Hand übertakten müssen. Spätestens nachdem Sie einen neuen VGA-Treiber installiert haben, müssen Sie den OC-Vorgang mit dem Riva Tuner wiederholen.

Geforce 8: Shader-Domain einzeln übertakten

Die aktuelle Version 2.06 des Riva Tuners verfügt über ein interessantes Novum. Der Takt der Shader-ALUs lässt sich bei Geforce-8-basierten Grafikkarten nun getrennt vom Rest der GPU übertakten. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, das absolute Leistungsmaximum aus dem Chip zu kitzeln. Ein Beispiel: Sie nutzen eine Geforce 8800 GTS und bei 648 MHz GPU-Takt kam es bisher zu Freezes. Die bisherige Koppelung des Shader-Takts an das Gros der GPU resultiert in 1.512 MHz ALU-Takt. Schafft der Chip dies nicht, kommt es zum Absturz. Nun können Sie die 648 MHz beispielsweise mit 1.458 MHz der ALU-Domain kombinieren. Es ist auch denkbar, dass die GPU an sich nur 621 MHz erreicht, die ALUs jedoch auch mit 1.728 MHz stabil arbeiten. Damit die getrennte Übertaktung funktioniert, brauchen Sie einen aktuellen Treiber (163. xx und darüber). Mit der Version 169.09 Beta (finden Sie auch auf der DVD) funktionierte das Verfahren noch einwandfrei. Bei anderen Grafikkarten wie der GF7-Reihe lassen sich die ALUs nicht getrennt übertakten.

Spannungs-Mods

Wenn ein besserer Kühler keinen zusätzlichen Spielraum zum Übertakten schafft, hilft eventuell eine Spannungs-Modifikation weiter. Mods, bei denen Sie löten müssen, empfehlen wir nur Profis, die genau wissen, was sie tun. Bei einigen Grafikkarten sind jedoch auch Spannungserhöhungen per Software möglich. Mit dem Ati Tool und den Ati Tray Tools haben Sie bei der Radeon X1800 XT, X1900 XT/XTX, X1950 XT/XTX und HD2900 Pro bzw. XT Erfolg. Nicht möglich sind softwareseitige Volt-Mods dagegen bei der Radeon X1950 GT/Pro und der Geforce-6/7/8-Reihe. X1800-XT-Nutzer können außerdem das PE-BIOS mit auf 700/800 MHz erhöhten Taktraten auf ihre Karte flashen, sofern sie über das überarbeitete Platinenlayout mit sechs Spannungswandlern verfügt. Weitere Informationen, BIOS-Versionen und Flash-Tools finden sich unter WEBCODE 25U8.

Spannungsmodifikation per Software

Mit den Ati Tray Tools oder dem Ati Tool ist es möglich, die Spannung von GPU und VRAM zu verändern. Klicken Sie dazu im Hauptmenü auf „Settings" und wählen Sie im Drop-down-Menü „Voltage Control" aus. Seien Sie dabei aber extrem vorsichtig, da eine zu hohe Spannung die Karte beschädigen kann. Gerade der Speicher segnet öfter das Zeitliche, wenn er zu viel Spannung abbekommt. Eine Spannungserhöhung um mehr als zehn Prozent sollten Sie generell nicht durchführen. Diese Maßnahme ist ohnehin das letzte Mittel zur Leistungssteigerung. Meist springen nur fünf bis maximal zehn Prozent mehr Takt heraus. Für diesen geringen Taktsprung müssen Sie aber viele Nachteile in Kauf nehmen. So steigt im 3D-Betrieb natürlich die Temperatur an. Auch der Stromverbrauch des kompletten PCs steigt – konträr zur Lebenserwartung der overvolteten Hardware, die schneller den Geist aufgibt.

Geforce 8800 GT: mehr VGPU durch BIOS-Mod

Während Sie bei den G80-basierten Geforce-Karten keine Möglichkeit haben, die Spannung zu erhöhen, eröffnet sich bei der Geforce 8800 GT auf Basis des G92 eine solche Option. Das Flashen eines Mod-BIOS, welches die GPU-Spannung um etwa fünf Prozent erhöht (+0,05 Volt), klappte in unserem Testlabor ohne Nebenwirkungen. Die ehemals bei 705 MHz instabile Grafikkarte absolvierte daraufhin den 3D Mark 06 mit 750 MHz GPU-Takt, wurde dabei aber sehr heiß. Das entspricht immerhin sechs Prozent mehr Leistung und den Fps-Gefilden einer Geforce 8800 Ultra. Die Modifikation sollten Sie aber nicht mit dem Referenzkühler wagen, denn dieser vermag die GPU schon mit ihrer Standardspannung nur knapp unter 100 Grad Celsius zu halten. Eine Erläuterung des Vorgangs finden Sie unter WEBCODE 25U9. Wie Sie bei anderen Geforce-Karten das BIOS modifizieren, lesen Sie auf der zweiten Seite dieses Artikels (siehe Extrakasten „Nibitor: Geforce-BIOS modden").

Stromkonsum

Mehr Spannung lässt die Verlustleistung im Quadrat steigen. Für Grafikkarten bedeutet dies, dass schon geringe Spannungserhöhungen von 0,05 Volt einige Watt mehr Verbrauch nach sich ziehen. Die Verbrauchswerte durch die bloße Taktanhebung oder deren Reduktion ändern sich nur geringfügig.

Stabilität testen

Wenn Sie Ihre Grafikkarte übertakten, dann müssen Sie die eingestellten Frequenzen natürlich auf Stabilität testen. Dazu existieren vielfältige Möglichkeiten. Wenn Sie eher zu den Theoretikern gehören, greifen Sie für einen „Quick & Dirty"-Test zum Ati Tool. Der im Hauptfenster links unten sitzende Knopf „Scan for Artifacts" öffnet einen 3D-Würfel, der sich gut zum Aufheizen der Grafikkarte eignet und Grafikfehler selbstständig (aber nicht komplett zuverlässig) erkennt. Als Alternative bietet sich der Ozone 3D Soft Shadows Benchmark (WEBCODE 25U7 auf www.pcgh.de) als 3D-Stresstest an. Das Programm erzeugt nicht nur hohe Arithmetiklast, sondern heizt die GPU auch exzellent auf. Der bekannte 3D Mark 06 deckt ebenfalls gnadenlos zu hohe Übertaktung auf.

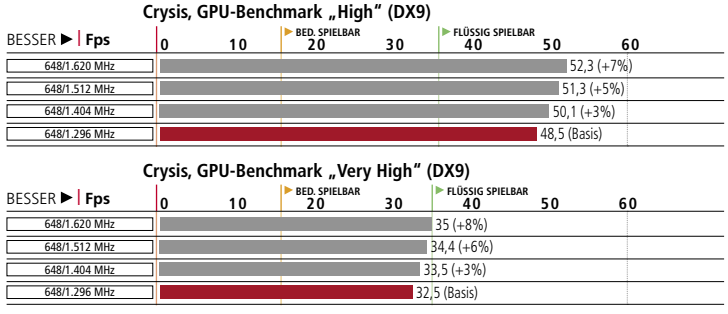
Wenn Sie eher praxisorientiert sind, dann sollten Sie besser Ihre Lieblingsspiele zum Test heranziehen – denn dort soll die Übertaktung schließlich für mehr Leistung sorgen. Das derzeit stressigste Spiel, für das vermutlich jeder Nutzer seine Grafikkarte übertakten wird, ist *Crysis*. Hoher ALU-Takt wirkt sich dank der hohen Shader-Last zwar positiv auf die Framerate aus, lässt die GPU aber bei Übertreibung schnell abstürzen. Das auf den ersten Blick eher anspruchslose *World of Warcraft* stresst gerade mit aktivem Transparenz-AA vorzüglich die TMUs und quittiert zu viel Takt daher relativ früh mit Freezes. Sie sehen: Jedes Spiel reagiert anders auf Übertaktung. Der ideale Parcours besteht aus der Kombination vieler Testprogramme und/oder dem Anlegen von Taktprofilen für jedes Spiel.

Raffael Vötter

Leistung: 8800-GTX-OC

- Crysis erzeugt viel Arithmetiklast (ALUs sind gefordert).
- 25 Prozent ALU-Übertaktung bringt unter „High" 7 Prozent und unter „Very High" rund 8 Prozent mehr Leistung.

1.024x768, kein FSAA/AF



Settings: C2D @ 3,1 GHz, 2x 1 GiByte, Geforce 8800 GTX, FW 169.01 @ HQ

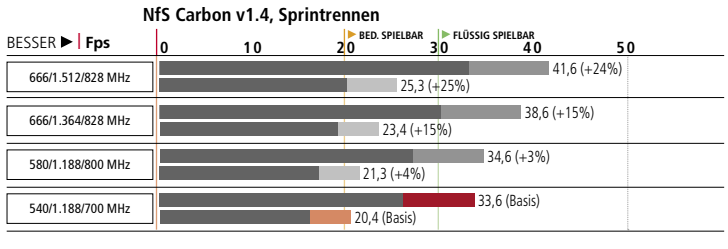
Geforce 8600 GT OC

- 23 Prozent mehr GPU- und 27 Prozent mehr ALU-Takt resultieren in 24 bis 25 Prozent höheren Fps.
- Werden die ALUs nicht übertaktet, steigt die Leistung kaum.

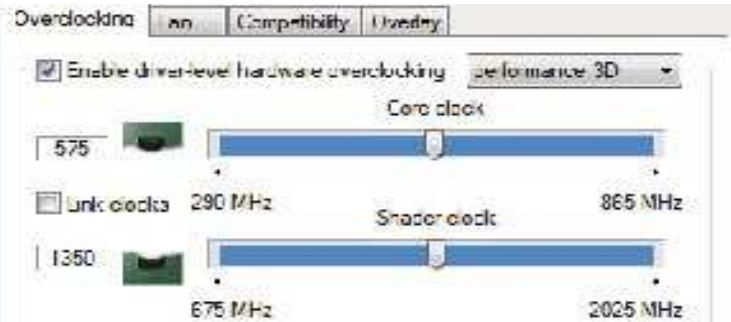
1.024x768, kein FSAA/AF

1.280x1.024, 4x FSAA/8:1 AF

Minimum-Fps



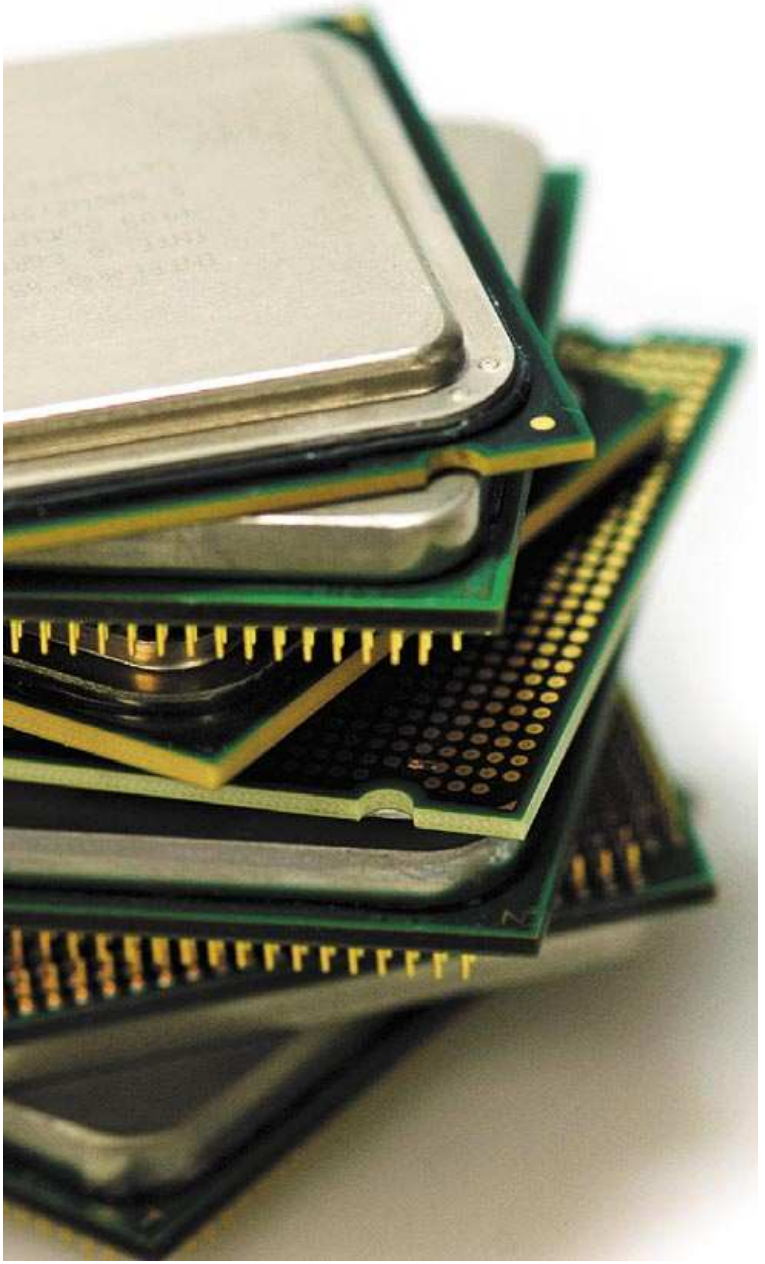
Settings: C2D E6700 (2,66 GHz), 2x 1 GiByte DDR2-800, i965P



Mit einer aktuellen Forceware und dem Riva Tuner 2.06 lassen sich die Shader-ALUs einer Geforce 8 getrennt vom Rest der GPU tunen.

CPUs übertakten und testen

CPUs zu übertakten ist mit modernen Mainboards nicht mehr schwer. Wie Sie dabei richtig vorgehen und die übertaktete Hardware danach auf Stabilität testen, erfahren Sie im Folgenden.



Die CPU-Ausbeute ist innerhalb der letzten Jahre stark angestiegen, das heißt, der Unterschied zwischen schlechten und guten Chips ist nicht mehr so groß. Das hat zur Folge, dass auch CPUs, die eigentlich als High-End-Modelle in den Handel kommen könnten, aufgrund der großen Nachfrage nach Einsteiger- und Mittelklasse-CPUs als solche gekennzeichnet werden. So lassen sich Einsteiger-CPUs wie der Intel E2140 oder AMDs X2 3600+ prozentual sehr gut übertakten. Lediglich der niedrige Multiplikator, insbesondere bei Intel-CPUs, erfordert einen hohen FSB-Takt. Dazu müssen CPU, Mainboard und Speicher für den hohen Takt ausgelegt sein.

FSB, Multiplikator, Speichertakt?

Im Zusammenhang mit Overclocking fallen oft Begriffe wie Frontside-Bus (FSB), Multiplikator, Gesamttakt, Speichertakt, Referenztakt, Hypertransport, Speicherteiler und RAM-Latenzen. Zuerst sollte verstanden werden, was beim Übertakten überhaupt passiert.

Gesamttakt berechnen

Bei Intel-CPUs errechnet sich der Gesamttakt aus dem Produkt von Frontside-Bus-Takt und Multiplikator. Ein E6850 verfügt über einen FSB von 333 MHz und einen Multiplikator von neun. Der Gesamttakt beträgt folglich 2.997 MHz (333 x 9), also rund 3 GHz. Oft wird der Frontside-Bus bei Intel-CPUs als „Quadpumped"-FSB (QDR) angegeben. Der Grund dafür ist folgender: Es können vier Datenpakete pro Taktsignal übertragen werden. Die Bezeichnung sagt in der Praxis aber nichts aus und ist lediglich als Marketing-Gag zu verstehen. Besagter FSB von 333 MHz wird deshalb oft als „FSB 1333" bezeichnet. Einige Mainboards, etwa Platinen mit Nvidias 650i-Chipsatz, benutzen selbst im BIOS die Bezeichnung QDR an-

ACHTUNG: Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr!

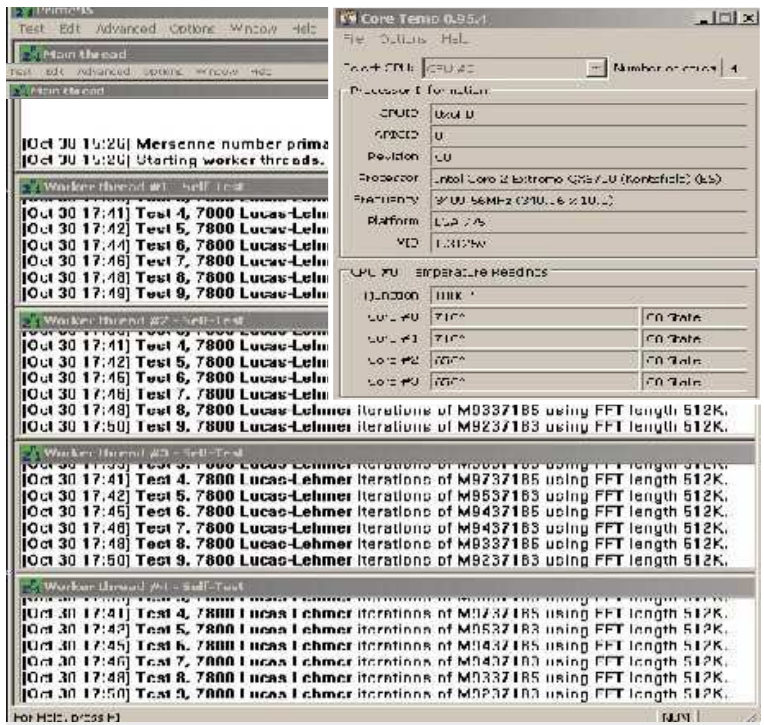
stelle des FSBs. Beim Einstellen des FSBs muss deshalb der vierfache Wert eingegeben werden.

Für AMD-CPUs errechnet sich der Gesamttakt auf ähnliche Weise. AMD nutzt seit der Einführung der K8-Architektur keinen FSB mehr, sondern setzt auf Hypertransport (HT). Der HT ist dem Frontside-Bus ähnlich. Die CPU ist über den HT-Link an die Northbridge (NB) angeschlossen. Die Frequenz des HT-Links besteht aus dem Produkt von HT-Multiplikator und Referenztakt. Der Referenztakt bei K8-CPUs beträgt 200 MHz und der HT-Multiplikator hat den Wert fünf. Das ergibt einen HT-Link-Takt von 1 GHz. Der Gesamttakt des Prozessors errechnet sich aus dem Referenztakt, multipliziert mit dem CPU-Multiplikator. Ein Athlon X2 5000+ hat einen Gesamttakt von 2,6 GHz, der Referenztakt beträgt 200 MHz und der Multiplikator hat folglich den Wert 13. Bei der K10-Architektur (Phenom und Barcelona) kommt HT in der Version 3.0 mit einem HT-Link-Takt von 2 GHz zum Einsatz.

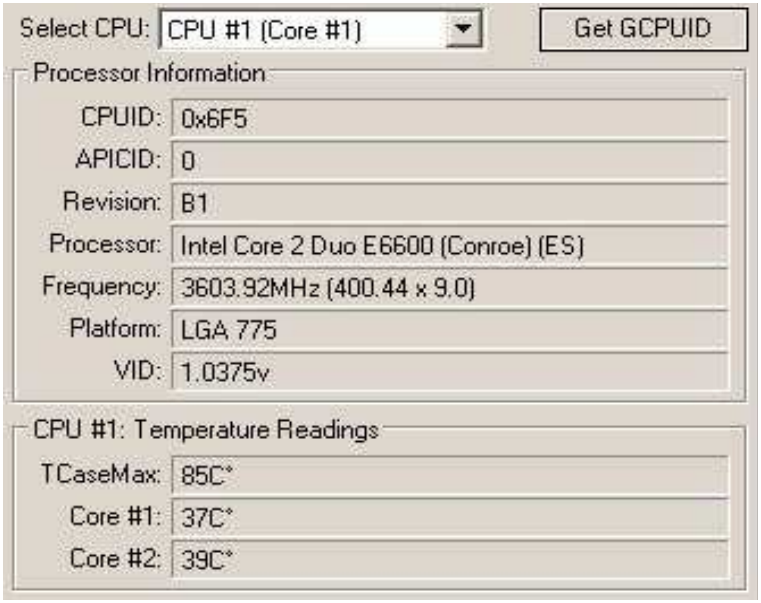
Richtige Komponentenwahl

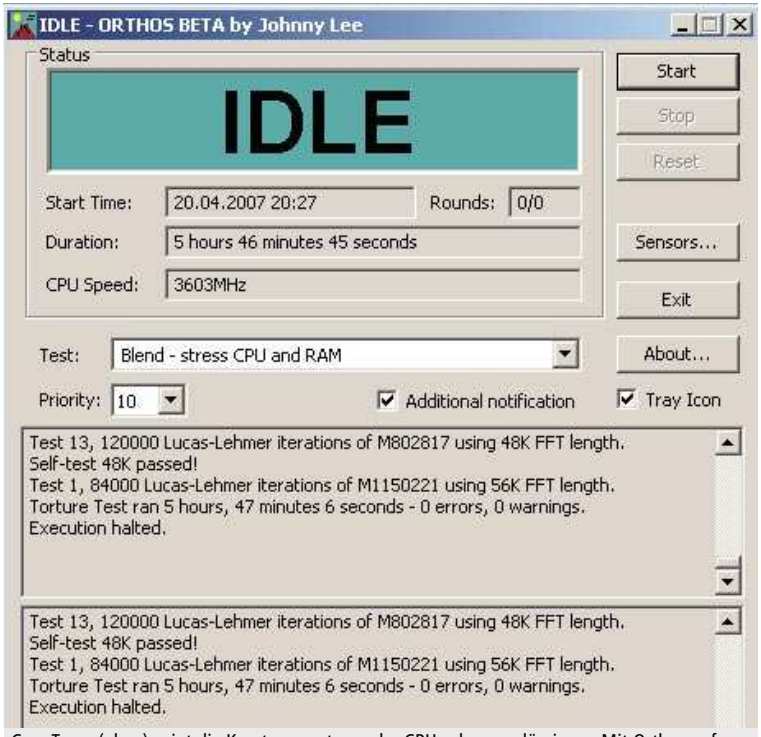
Je nachdem, wie weit die Hardware übertaktet werden soll, muss beim Kauf auf die richtigen Komponenten geachtet werden. Mittlerweile verfügen so gut wie alle Mittelklasse-Mainboards über genügend Optionen, Prozessor und Speicher für den Alltagsbetrieb ausreichend zu übertakten. Bei einigen Einsteiger-Mainboards, wie etwa dem Asrock 4Coredual-SATA2, lassen sich nur FSB und Speichertakt ändern. Die Kernspannung (Vcore) des Prozessors kann nicht geändert werden und muss auf dem Standardwert verbleiben. Das schließt eine erfolgreiche Übertaktung zwar nicht aus, limitiert aber das Ergebnis. Dabei muss übertaktungsfreudige Hardware nicht teuer sein. Das Biostar TP35D2-A7 für rund 75 Euro besticht durch ausgezeichnete OC-Eigenschaften und ein unkompliziertes BIOS. Generell schaffen alle P35-Mainboards einen FSB von 450 bis 500 MHz mit einer leichten Erhöhung der Mainboard-Spannungen. Neben ▶

Das Biostar TP35D2-A7 ist ein Sockel-775-Mainboard, das mit einer sehr guten Übertaktbarkeit und einfachem OC-BIOS überzeugt. Der Preis beträgt in etwa 75 Euro.



Prime 95 startet automatisch für jeden Prozessorkern eine Instanz und lastet somit die CPU um 100 Prozent aus. Core Temp zeigt die Kerntemperaturen der CPU an.





Core Temp (oben) zeigt die Kerntemperaturen der CPU sehr zuverlässig an. Mit Orthos auf Priorität zehn wurden beide Kerne unseres E6600 etwa sechs Stunden belastet.

dem Mainboard muss auch der Speicher über die nötigen Taktreserven verfügen, um nicht zum limitierenden OC-Faktor zu werden. Speicher mit Micron-D9GMH-Chips eignet sich je nach eingestellten Timings bei einer moderaten Spannung von 2,1 Volt für über 500 MHz Takt. Eine gute Kühlung ist maßgeblich an einem guten OC-Ergebnis beteiligt. Je kühler die CPU bleibt, desto besser lässt sie sich in der Regel übertakten.

Geduld führt zum Erfolg

Wer glaubt, im Internet gefundene BIOS-Einstellungen auf den eigenen Rechner übertragen zu können, wird mit großer Wahrscheinlichkeit enttäuscht sein. Denn selbst gleiche Komponenten können sehr unterschiedlich auf Spannung und Kühlung reagieren und somit ein völlig unterschiedliches OC-Verhalten an den Tag legen. Ist der Rechner zusammengebaut und Windows installiert, kann es an das Übertakten mithilfe des BIOS gehen. Um auszuschließen, dass der Speicher limitiert, sollte zunächst der kleinste Speicherteiler eingestellt werden. Da gerade P35-Mainboards automatisch die Spannungen mit dem Anheben des FSBs erhöhen, empfiehlt es sich, alle Spannungen manuell auf die niedrigsten Werte zu stellen. Die Kernspannung der CPU sollte auf dem Standardwert belassen werden. Die meisten CPUs werden durch Erhöhen des Frontside-Bus- bzw. Referenztaktes übertaktet (siehe „Was ist Overclocking?“ auf Seite 6). Der FSB/Referenztakt sollte anschließend in kleinen Schritten von etwa 5 bis 10 MHz angehoben werden. Nach jeder Taktänderung muss das System auf Stabilität getestet werden. Ganz wichtig ist es, stets die Temperatur im Auge zu behalten. Für den Dauerbetrieb sollte die mit Core Temp ausgelesene Temperatur etwa 20 Grad Celsius unter dem angezeigten „Tjunction“-Wert liegen. Insbesondere Quadcore-CPUs erreichen mit erhöhtem Vcore leicht kritische Temperaturbereiche. Wird die CPU zu heiß, sinkt die Lebensdauer und die CPU schaltet in den Throttling-Modus. Bei AMD-K8-CPUs muss darauf geachtet werden, dass der HT-Link-Takt maximal 1

GHz beträgt. Mithilfe der HT-Multiplikatoren lässt sich der HT-Link auch mit erhöhtem Referenztakt mit weniger als 1 GHz betreiben. Performance-Einbußen bringt ein niedriger HT-Link nicht mit sich. Welche Taktraten CPU, HT-Link und Speicher tatsächlich haben, lässt sich mit dem Tool CPU-Z leicht feststellen.

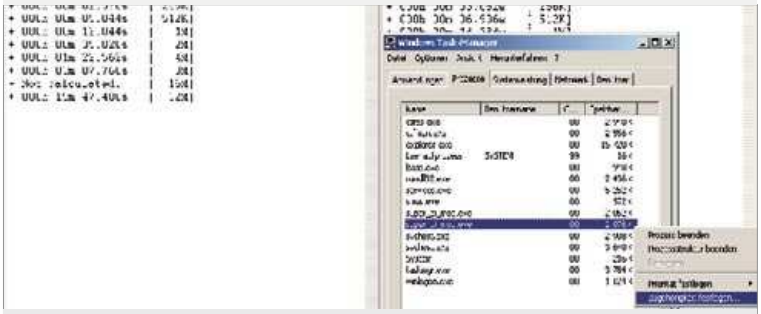
Kurztest auf Stabilität

Zum schnellen Testen auf Stabilität eignet sich das Tool Super Pi. Je nach CPU dauert der 32M-Test, welcher die längste Berechnung von Super Pi darstellt, zwischen neun und 50 Minuten. Um den Prozessor zu 100 Prozent auszulasten, muss bei Multicore-CPUs für jeden Kern eine Super-Pi-Instanz gestartet werden. Dazu legen Sie pro Kern einen eigenen Super-Pi-Ordner an und kopieren den Inhalt des ursprünglichen Ordners in den neu angelegten. Zum Starten des Tests wählen Sie unter „Calculate (C)" „32M" und bestätigen dies mit „OK". Ist mindestens einer der Kerne instabil, bricht Super Pi mit einer Fehlermeldung die Berechnung ab oder der Rechner startet neu.

Ein Langzeittest ist Pflicht!

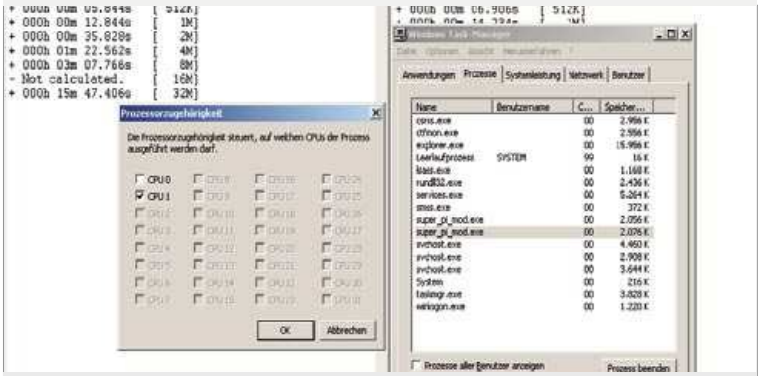
Wenn Sie meinen, das stabile Maximum aus Ihrem Rechner geholt zu haben, sollten Sie ihn einem ausführlicheren Stresstest unterziehen. Dafür benutzen wir die aktuelle Beta-Version von Prime 95. Multicore-CPUs werden von Prime selbstständig erkannt und bekommen beim Start des Stresstests (wir empfehlen „Blend" zum Auslasten des gesamten Systems) automatisch pro Kern eine Instanz zugewiesen. Die Mindestlaufzeit des Tests sollte etwa vier Stunden betragen, um einigermaßen sicherzugehen, dass der Rechner stabil läuft. Da erfahrungsgemäß auch noch nach 13 Stunden (und mehr) Fehler auftreten können, gilt: Je länger Prime 95 fehlerfrei läuft, desto stabiler ist das System. Als ausreichende Laufdauer hat sich in der Praxis ein Zeitraum von 19 bis 24 Stunden bewährt. Wenn auch nach dieser Zeitspanne keine Fehler angezeigt werden, kann man mit Sicherheit sagen, dass das System trotz Übertaktung stabil und zuverlässig arbeitet. Neben Pri- ▶

1 Super-Pi: Prozessorkernen Instanzen zuweisen



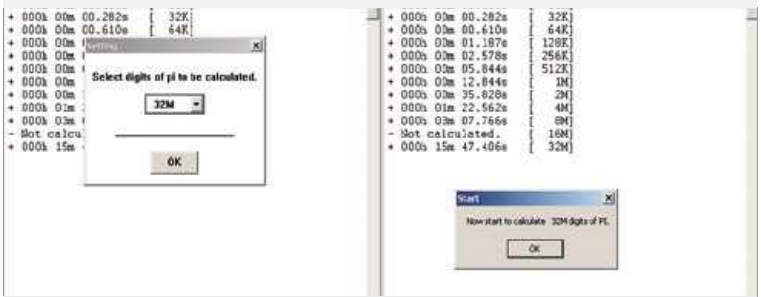
Starten Sie Super-Pi zweimal. Rufen Sie dann den Taskmanager auf und rechtsklicken Sie auf eines davon, gefolgt von „Zugehörigkeit festlegen".

2 Instanzen zuweisen

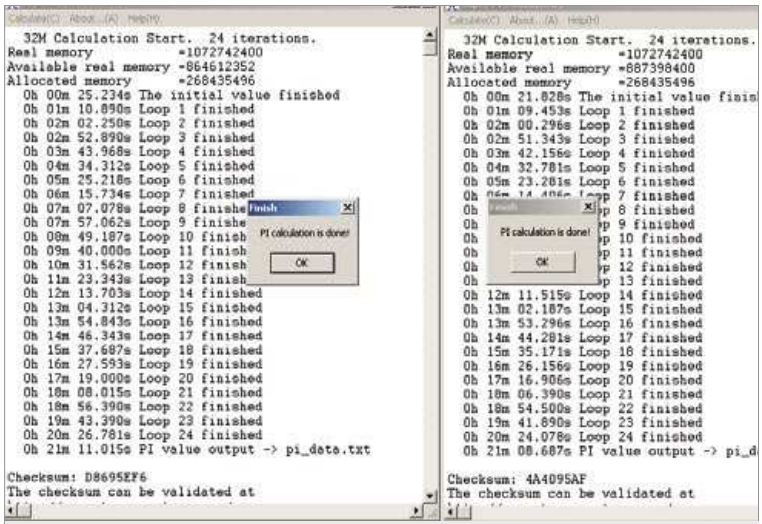


Wählen Sie „CPU 0" für die eine Instanz. Wiederholen Sie den Vorgang mit der anderen Super-Pi-Instanz, diesmal gefolgt von der Auswahl „CPU 1".

3 Super Pi rechnen lassen



Wählen Sie bei beiden Instanzen den „32M"-Test aus. Sie müssen sie nicht zeitgleich starten, aber erst beide zusammen lasten die CPU ganz aus.



Damit Super Pi alle Prozessorkerne belastet muss für jeden Kern eine Instanz gestartet werden. Obiger Screenshot zeigt einen erfolgreichen 32M-Durchlauf auf zwei Prozessorkernen.

Bild links: Mit diesen BIOS-Einstellungen sollten Sie das Übertakten beginnen.
Bild rechts: Nach ausgiebigem Testen wurden die finalen OC-Einstellungen gefunden.

me 95 hat sich gerade für Single- und Dualcore-CPUs die Prime-95-Variante Orthos bewährt. Mehr als zwei Kerne werden noch nicht unterstützt. Orthos ist gerade mit der Priorität zehn sehr fordernd.

Spannung!

Wenn beim Testen der Stabilität Fehler auftreten, muss entweder der letzte stabile Takt eingestellt oder die Kernspannung erhöht werden. Sowohl Intel- als auch AMD-CPUs haben trotz gleicher Modellbezeichnung unterschiedliche Standardspannungen, eine Erhöhung um zehn Prozent ist – gute Kühlung vorausgesetzt – alltagstauglich. Als Richtwerte für den Dauerbetrieb können bei Intel-CPUs im 65-nm-Verfahren 1,45 Volt und bei AMD 1,50 Volt angesehen werden. Wichtig ist, die Spannung in sehr kleinen Schritten anzuheben und das System nach jedem Schritt auf Stabilität und Temperaturentwicklung unter Last zu testen. Bringt eine Spannungserhöhung nicht die erhoffte Stabilität, limitiert wahrscheinlich eine andere Komponente ein weiteres Übertakten oder der maximale CPU-Takt wurde bereits erreicht. Gerade Einsteiger-CPUs von Intel haben eine sogenannte „FSB-Mauer“. Diese liegt meist im Bereich zwischen 360 und 420 MHz und kann mit einer sehr niedrigen Vcore erreicht werden. Ein Erhöhen der Spannung resultiert in diesem Fall leider nicht in einem höheren FSB, obwohl sowohl Mainboard als auch Speicher höher getaktet werden könnten. Ein Übertakten mit Windows-Tools verfälscht ebenfalls die Ergebnisse, da beim Booten wichtige Board-Timings geladen werden, die im Windows-Betrieb nicht geändert werden können. Es ist möglich mit einem hohen FSB zu booten und das Feintuning unter Windows zu machen.

Fazit: Prozessor-OC

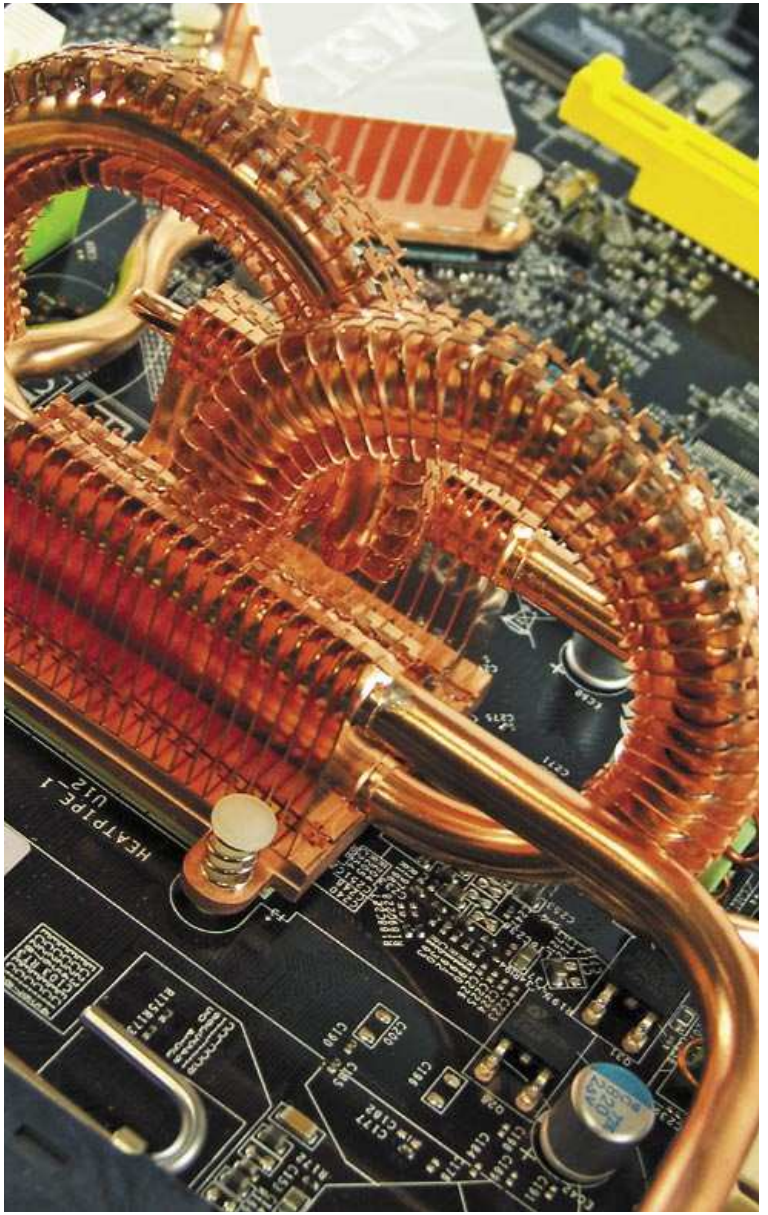
Letzten Endes ist es ein Glücksspiel, wie weit sich ein Prozessor übertakten lässt. Achtet man beim Kauf auf die passenden Komponenten und übertreibt es mit den Spannungen nicht, steht einer erfolgreichen Leistungssteigerung nichts mehr im Wege.

Oliver Pusse

Chipsatz und BIOS

ACHTUNG: Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr!

Nicht nur der Prozessor spielt beim Übertakten eine große Rolle: Entscheidend für gute Ergebnisse sind auch der Chipsatz und natürlich das BIOS. Wir geben BIOS-Tipps, die den Mainboards zu einem hohen Frontside-Bus-Takt verhelfen.



Beim Übertakten eines Prozessors spielen die Spannungen, die den Frontside-Bus beeinflussen, eine entscheidende Rolle. Da die einzelnen Baugruppen bei den meisten Chipsätzen nach dem gleichen Prinzip angesteuert werden, unterscheiden sich die Spannungen bei verschiedenen Mainboards häufig nicht voneinander. Anders sieht es bei den anderen BIOS-Optionen aus, die den FSB steuern: Hier muss der Anwender je nach Chipsatz unterschiedliche Einstellungen vornehmen. Für die wichtigsten Chipsätze geben wir auf den folgenden Seiten BIOS-Tipps.

Wer seinen Rechner übertaktet, muss mit den Spannungen vorsichtig umgehen. Niemals sollten diese höher als unbedingt erforderlich eingestellt werden. Außerdem muss bei einem erhöhten FSB sichergestellt werden, dass der Speicher nicht außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Das Verhältnis, in dem der Speichertakt zum FSB steht, lässt sich mithilfe der Speicherteiler einstellen. Bei AMD-Chipsätzen ist es wichtig, dass der Hypertransport-Bus höchstens auf 1.000 MHz getaktet wird. Ist dieser zu hoch, muss man ihn über den HT-Multiplikator senken. Die Spannungen und FSB- beziehungsweise Referenztaktwerte in diesem Artikel haben wir für die AMD-Boards mit einem Athlon 64 X2 5000+ ermittelt, für die Intel-Platinen mit einem Core 2 Duo E6750.

Intel P965i

Ein hoher FSB-Takt und gute Ergebnisse beim Übertakten des Speichers zeichnen den Vorgänger des Intel-P35-Chipsatzes aus. Der P965 ist beispielsweise auf dem Abit AB9 Quad GT zu finden. Wer beim P965 einen besonders hohen FSB-Takt nutzen will, muss die Spannung der Northbridge und die „FSB-Termination Volta-

ge“ erhöhen. Hebt man die Spannung um 0,1 Volt an, so sollte dies einen stabilen FSB von 500 MHz ermöglichen.

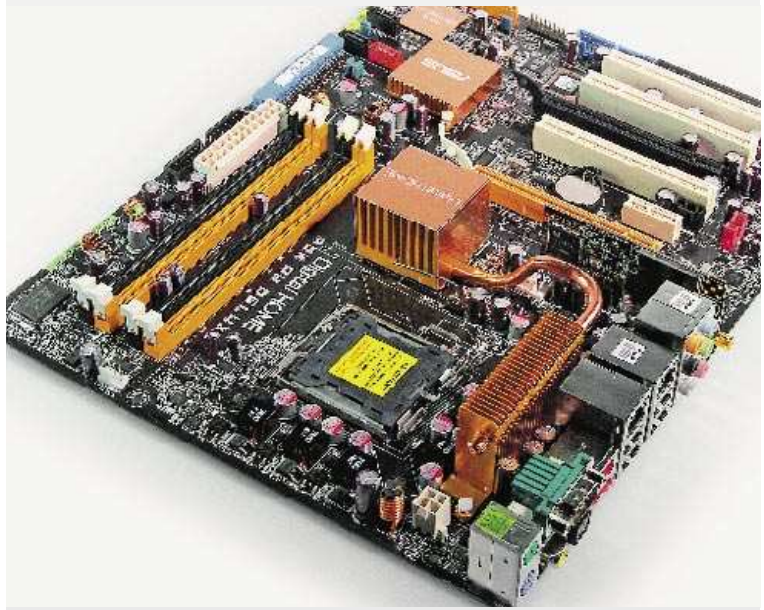
Intel 975X

Schneller, aber weniger übertaktungsfreudig als der Intel P965 präsentiert sich der 975X desselben Herstellers. Der Chipsatz kommt beispielsweise beim Asus P5W DH, auf das wir später noch einen genaueren Blick werfen werden, zum Einsatz. Beim Intel 975X lässt sich der FSB durch eine geringfügig höhere Spannung auf 400 MHz steigern, eine höhere Frequenz als 450 MHz ist bei den meisten 975X-Mainboards nicht möglich. Auch beim Speicher lassen sich keine allzu hohen Taktfrequenzen einstellen, für eine bessere Performance sorgen hier niedrige Timings und der „1:1“-Speicherteiler. Wer seinen FSB hochtakten will, sollte im BIOS folgende Einstellungen vornehmen: Beim „Performance Mode“ wird die Option „Turbo“ ausgewählt, die Funktionen „Hyper Path 3“, „DRAM Throttling Threshold“, „Enhanced CIE Control“ und „Intel Speedstep Tech.“ werden mit „disabled“ deaktiviert. Für die „FSB Termination Voltage“ sind 1,20 Volt ausreichend, höhere Werte sind nicht sinnvoll. Die „MCH Chipset Voltage“ sollte mit 1,55 Volt hoch genug sein, um einen stabilen FSB von 400 MHz zu erreichen. Mehr als 1,6 Volt sollten nicht dauerhaft verwendet werden.

Intel P35

Mainboards mit dem P35-Chipsatz von Intel weisen meist sehr gute Übertaktungseigenschaften auf. Ein Vertreter dieser Gattung ist das Gigabyte P35-DS4, das wir später noch einmal genauer unter die Lupe nehmen werden. Bei den meisten P35-Mainboards ist ein FSB von 500 MHz möglich. Hierfür sollte der Anwender im BIOS die folgenden Spannungen einstellen: Die „FSB OverVoltage Control“ und die „G(MCH) OverVoltage Control“ erhalten den Wert „+0,1 V“. Standardmäßig liegen beim P35-Chipsatz eine FSB-Spannung von 1,20 Volt und eine Northbridge(MCH)-Spannung von 1,25 Volt an. Normalerweise lassen sich diese Spannungen auch mit der vom Mainboardhersteller einge- ▶

Asus P5W DH Deluxe



Das Asus P5W DH Deluxe eignet sich für Core-2-Prozessoren und ist für Übertakter gut geeignet. Die mitgelieferte Fernbedienung macht das Board zudem multimediatauglich.

Gigabyte P35-DS4

Overclocker greifen häufig zum Gigabyte P35-DS4. Das BIOS ist unkompliziert, was das Übertakten erleichtert. OC-Profis werden die ein oder andere Option vermissen.

Asrock 939Dual-SATA2

Auf dem beliebten Mainboard Asrock 939Dual-SATA2 kommt der Uli-1695-Chipsatz (M1695/M1567) zum Einsatz. Eine AGP-Grafikkarte kann weiter verwendet werden.

EVGA 680i LT SLI

Das EVGA 680i LT SLI basiert auf dem 680i-Chipsatz von Nvidia, wurde jedoch in der Ausstattung etwas abgespeckt. Am OC-Verhalten haben die Abstriche allerdings nichts geändert.

bauten Kühlung problemlos um 15 Prozent erhöhen. Wie wir bei unseren Tests feststellen konnten, ist es nicht sinnvoll, mit einem niedrigeren CPU-Multiplikator in Kombination mit einem höheren FSB zu arbeiten. Dafür sorgt ein erhöhter Speichertakt für bessere Performance, wenn der verwendete Arbeitsspeicher schnell genug ist. Was Sie als Besitzer eines Gigabyte-Mainboards beachten müssen, wenn Sie die Speichertimings verändern wollen: Um an die entsprechenden Optionen zu gelangen, müssen Sie im Hauptmenü die Tastenkombination „Strg+F1“ drücken.

Intel X38 Express

Der Nachfolger des Intel 975X ist auf dem Mainboard X38-DQ6 aus dem Hause Gigabyte zu finden, an dem wir auch die Übertaktungsfähigkeiten getestet haben. Die Leistungswerte des X38-Chipsatzes liegen auf gleicher Höhe mit denen des P35, wenn eine einzelne Grafikkarte zum Einsatz kommt. Ebenso wie der P35-Chipsatz lässt sich der X38 sehr gut übertakten: Mit einem X38-Mainboard können wir ebenfalls problemlos einen FSB von 500 MHz erreichen. Die Spannungen sind hierfür wie bei den P35-Mainboards zu wählen.

Nvidia Nforce 650i/680i (LT)

Wer momentan ein Core-2-Duo-Mainboard mit offizieller SLI-Unterstützung sucht, wird bis zur Veröffentlichung des Nforce 7 nicht um einen der Nvidia-Chipsätze 650i beziehungsweise 680i (LT) herumkommen. Beide lassen sich gut übertakten. Der Hersteller MSI verwendet beispielsweise beim Mainboard P6N SLI einen 650i-Chipsatz. Die Chipsätze 650i SLI und 650i Ultra lassen sich mit einem FSB von 400 bis 450 MHz betreiben, beim P6N SLI sind sogar über 500 MHz erreichbar. Der High-End-Chipsatz 680i (LT) ermöglicht dem Benutzer einen FSB, der zwischen 500 und 550 MHz liegen kann. Das Evga 680i LT SLI verfügt über diesen Chipsatz. Der Speicher lässt sich hierbei asynchron („unlinked“) zum FSB takten. Dennoch ist es ratsam, mit dem Speicherteiler zu arbeiten und den Speicher synchron („linked“) zu betreiben. Die Nvidia-Chipsätze weisen eine schlechtere

Speicherperformance auf als die Konkurrenz von Intel, immerhin lassen sich bei Nvidia-Mainboards niedrigere Latenzen einstellen. Eine Northbridge-Spannung von 1,4 Volt ist für einen hohen FSB durchaus geeignet. Die Stabilität lässt sich verbessern, indem man bei einem hohen FSB den HT-Multiplikator heruntersetzt. Beim Speicherteiler ist folgender Umstand zu beachten: Auf Nvidia-Chipsätzen läuft der RAM bei einem Speicherteiler von „1:1“ nicht synchron zum FSB. Hier orientiert sich der Arbeitsspeicher am Intel-typischen QDR-Modus, dieser ist viermal so hoch wie der FSB. Für einen FSB-synchronen Betrieb des Speichers muss der Anwender den „Sync Mode“ einstellen.

Nvidia Nforce 560

Mit dem Chipsatz Nforce 560 ist beispielsweise das Biostar TF560 A2+ ausgestattet, das sich in unseren Tests als hervorragendes Mainboard für AM2-Prozessoren erwiesen hat. Der Übertaktungsvorgang des Biostar-Boards verläuft unproblematisch und lieferte in unserem Test einen stabilen Referenztakt von 355 MHz. Hierzu erhöht der Anwender die „Chipset Voltage“ auf 1,3 Volt. Unter der Bezeichnung „NPT Fid Control“ ist der Prozessormultiplikator zu finden. Den HT-Multiplikator stellt man unter der Option „K8 <-> NB HT Speed“ ein.

Nvidia Nforce 590

Der Nforce 590 kommt auf dem Asus M2N32-SLI Deluxe zum Einsatz, das bei seinem aktuellen Marktpreis von 130 Euro ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet. Mit diesem Asus-Mainboard konnten wir einen stabilen Referenztakt von 390 MHz erreichen. Die entsprechenden BIOS-Einstellungen lauten folgendermaßen: Die Spannungen „CPU to NB HT Voltage“ und „NB Core/PCI-E Voltage“ werden auf 1,3 Volt gesetzt. Die „NB to SB HT Voltage“ soll 1,4 Volt betragen und als Wert für die „SB Core/PCI-E Voltage“ trägt man 1,6 Volt ein. Über das „Chipset“-Menü gelangt der Anwender zum HT-Bustakt, dieser muss entsprechend angepasst werden.

Matthias Hesselmann/Oliver Pusse

Biostar TF560 A2+

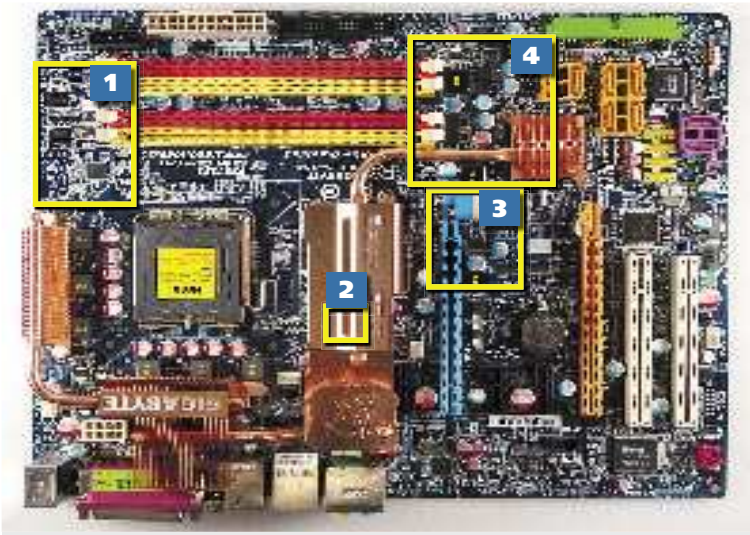
Wie alle Mainboards der Tforce-Serie von Biostar ist auch das TF560 A2+ für Overclocker konzipiert. Ein Referenztakt von 350 MHz lässt sich problemlos mit der Platine erreichen.

Asus M2N32-SLI

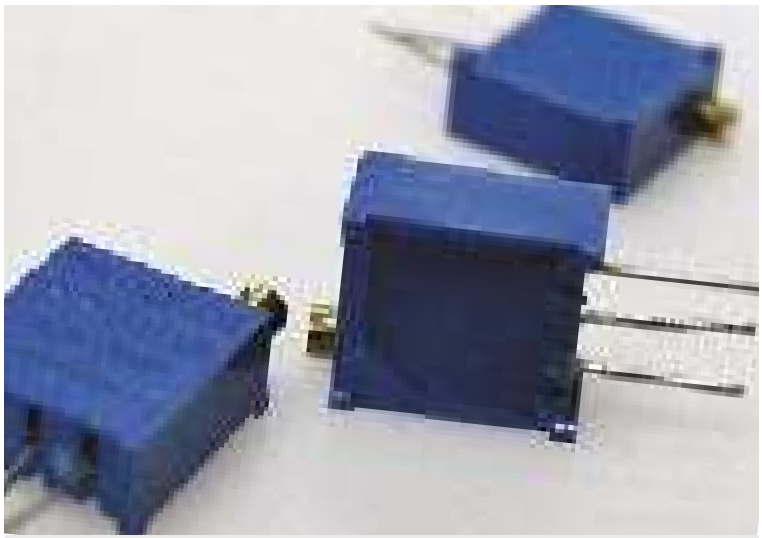
Das BIOS des Asus M2N32-SLI für AMD-AM2-CPUs ist sehr ähnlich aufgebaut wie bei der A8N-SLI-Serie (Sockel 939). Unser Board schaffte einen Referenztakt von 390 MHz.

Voltmod: P35-DS4/DQ6

Wenn die standardmäßige Spannungsversorgung für extreme Overclocking-Versuche nicht mehr ausreicht, müssen Hardware-Modifikationen vorgenommen werden, um die Spannungen weiter zu erhöhen. Den Anfang machen wir in diesem Artikel mit dem beliebten P35-DS4 von Gigabyte.



Markiert sind die für die Modifikationen relevanten Bereiche. Der Spannungswandler in Position 2 befindet sich unter der Heatpipe und kann seitlich erreicht werden.



Präzisionspotentiometer gibt es in verschiedenen Größen und mit unterschiedlichen Widerständen. Meist werden die beiden Kabel am mittleren und einem der äußeren Pins angelötet.

Spannungs-Modifikationen bei Mainboards sind eine Notwendigkeit für Übertakter, wenn das Mainboard nicht über die entsprechenden Optionen verfügt bzw. die auswählbaren Spannungen zu niedrig sind. Was für eine solche Modifikation nötig ist, zeigen wir am Beispiel eines Gigabyte P35-DS4. Das P35-DQ6 verfügt über ein identisches Layout, weshalb die gezeiten Modifikationen auch mit diesem Mainboard möglich sind.

Gigabyte P35-DS4

Die Gigabyte-Platine ist bei Übertaktern sehr beliebt, weil sie eine ausgezeichnete Leistung zu einem attraktiven Preis bietet. Außerdem sind im BIOS großzügige Spannungen auswählbar. Um Prozessor, Mainboard und Speicher unter extremen Kühlmethoden wie etwa Flüssigstickstoff auszulasten, reichen die einstellbaren Spannungen im BIOS nicht mehr aus – ein Voltmod muss her.

Der Voltmod

In den meisten Fällen sorgt ein kleines Bauteil für die richtige Spannung. Wird der Widerstand des regelnden Beinchens dieses Chips verringert, erhöht sich die Spannung. Dies kann entweder durch einen simplen Bleistift-Mod erreicht werden oder durch Anlöten eines (variablen) Widerstandes. Damit die Spannung im laufenden Betrieb geändert werden kann, werden in der Regel sogenannte Präzisionspotentiometer verwendet. Diese sind für etwa 50 Eurocent in jedem gut sortierten Elektrogeschäft erhältlich.

Arbeitsmaterial

Um die Voltmods durchzuführen, werden folgende Materialien benötigt: Lötkolben, Lötzinn, etwas Isolierband, Präzisionspotentiometer und eine ruhige Hand. Bei Be-

ACHTUNG: Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr!

darf noch eine Heißklebepistole, um die angelöteten Kabel zu fixieren. Wegen der meist filigranen Bauteile sind fortgeschrittene Lötkenntnisse erforderlich.

Präzisionspotentiometer

Die Potentiometer haben meist drei Anschlüsse. Vor dem Verlöten muss mit einem Multimeter geprüft werden, wann an welchen Pins der höchste Widerstand anliegt. Dieser sollte dann eingestellt werden, damit sich die Spannung nicht großartig ändert. In der Regel wird der mittlere Pin mit einem der äußeren verbunden. Ist der variable Widerstand verlötet, kann vor Inbetriebnahme der Widerstand an dem gelöteten Punkt gegen Masse gemessen werden. Ist der Widerstand auf den höchsten Wert eingestellt, sollte sich der gemessene Widerstand und somit die Spannung nur geringfügig ändern. Anschließend kann im laufenden Betrieb die Spannung langsam erhöht werden.

Vorgehensweise beim Löten

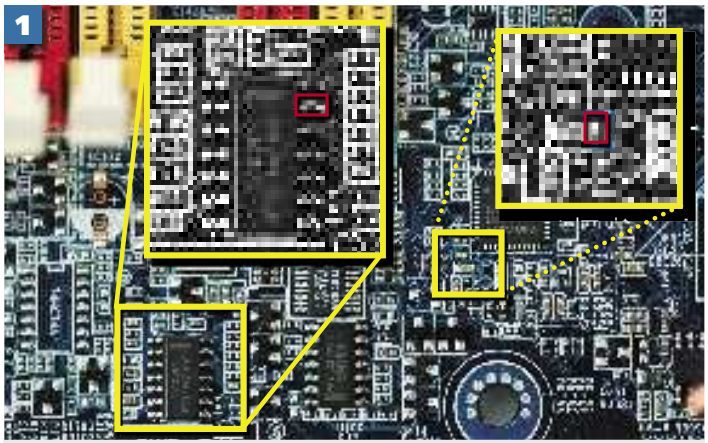
Ein Lötkolben mit einer sehr feinen Spitze erleichtert die Arbeiten. Nachdem die Kabel an beiden Enden abisoliert sind, sollte etwas Lötzinn auf beiden Enden verteilt werden, sowie an dem Lötpunkt auf dem Mainboard und dem Potentiometer. Anschließend wird das Kabel an den zu verlötenden Punkt angelegt und mithilfe des Lötkolbens miteinander verbunden. Ist der Lötzinn abgekühlt, müssen Sie durch leichten Zug am Kabel feststellen, ob es richtig verlötet wurde und nicht abfallen kann.

Messpunkte

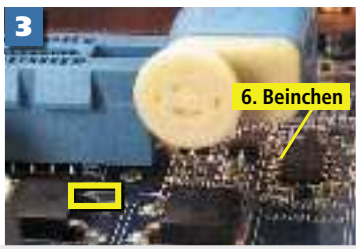
Die Kernspannung (Vcore) kann auf der Rückseite des Mainboards an einer der viereckigen Spulen rund um den CPU-Sockel gemessen werden, alternativ auch an den Spannungswandlern, allerdings sind die gemessenen Werte an den Spulen genauer. Eine höhere MCH-Spannung lässt sich durch Anlöten eines 20-kOhm-Potentiometers am sechsten Beinchen des Chipsin Bild 3 erreichen. Gezählt werden die Pins gegen den Uhrzeigersinn, beginnend bei dem Punkt auf dem Bauteil.

Oliver Pusse

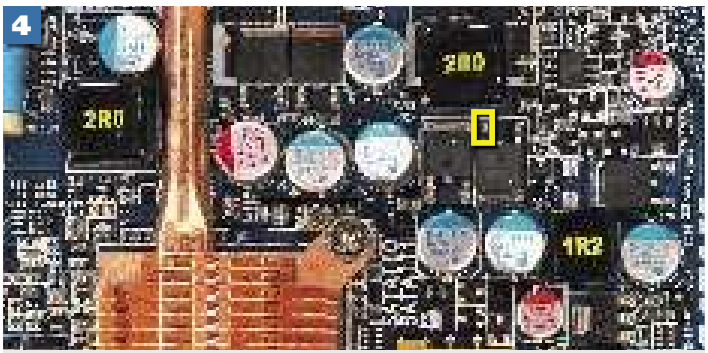
Gigabyte P35-DS4



Um mehr Vcore zu erhalten, muss ein 500-kOhm-Potentiometer an den Widerstand rechts gelötet werden (rote Markierung), für eine höhere FSB-Spannung ein 20-kOhm-Potentiometer an das rot markierte Beinchen links im Bild.



Der Messpunkt für die FSB-Spannung befindet sich am Spannungswandler aus (2). Die MCH-Spannung wird am gelb markierten Spannungswandler in (3) gemessen.

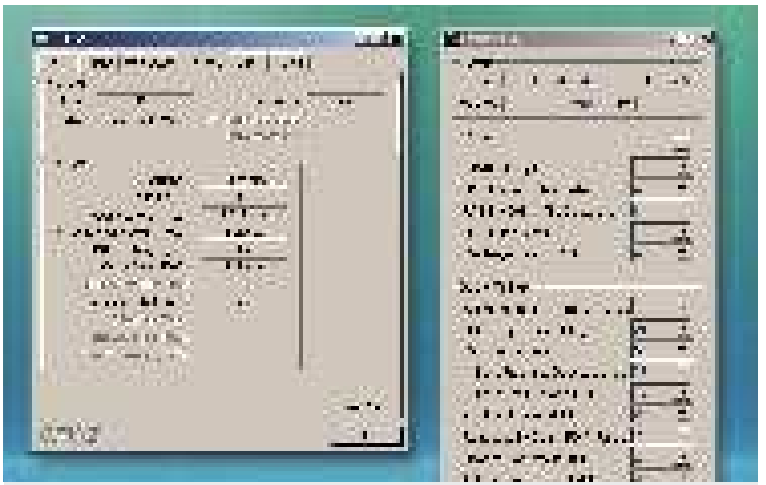


Die Spannung des Speichers lässt sich an dem markierten Beinchen des Spannungswandlers messen. Für eine genauere Messung eignet sich die oberhalb liegende Spule.

Speicher-Tuning

ACHTUNG: Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr!

Ist die maximale Taktrate für den Prozessor ausgelotet und getestet, kommt der Speicher an die Reihe. Mit den richtigen Speichereinstellungen steigt die Performance des Systems noch weiter an.



CPU-Z (links) zeigt neben CPU-Informationen auch Speichertimings an. Mit Memset (rechts) lassen sich komfortabel alle Latenzen einstellen, unabhängig von der Auswahl im BIOS.

Das Übertakten von Mainboard und CPU ist nahezu selbsterklärend. Die kryptischen Speichereinstellungen sind allerdings nicht so leicht zu verstehen. Um es vorwegzunehmen: Sie müssen nicht alle Optionen im Detail verstehen. Viele Einstellungen können getrost auf „Auto“ belassen werden.

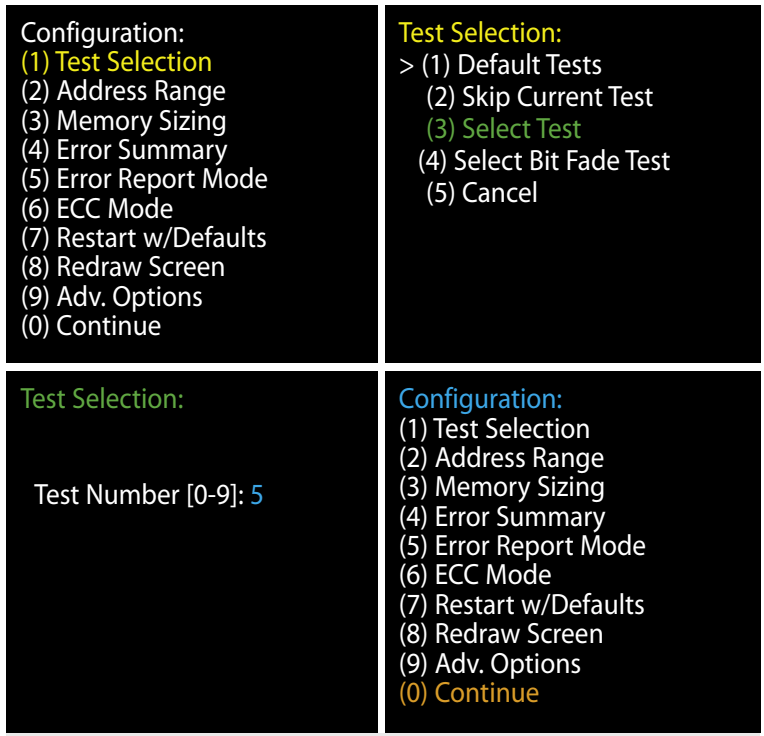
Vorbereitung

Zuerst sollten CPU und Mainboard übertaktet und auf Stabilität getestet werden, damit diese Komponenten als Fehlerquelle ausgeschlossen werden können. Zum anfänglichen Übertakten des Arbeitsspeichers empfiehlt es sich, die Spannungseinstellungen für CPU und Mainboard auf den übertakteten Werten zu belassen, jedoch die Taktraten auf die Standardwerte zu setzen. Mit dieser Methode kann mithilfe von Speicherteilern das Maximum des Speichers festgestellt werden. Letzten Endes entscheidet aber der eingestellte Fronside-Bus- bzw. Referenztakt in Verbindung mit den verfügbaren Speicherteilern des Mainboards über die Taktrate des Speichers. Damit der Speicher nicht überhitzt, sollte ein Lüfter so platziert werden, dass er die warme Luft um den Speicher in Richtung Gehäuserückseite bewegt. Zudem sollte anhand des Mainboard-Handbuches überprüft werden, ob der RAM in den richtigen Speicher-Slots steckt und im Dual-Channel-Modus arbeitet. Auf AMD-Plattformen liegen die Slots für den Dual-Channel-Betrieb meist direkt nebeneinander, wohingegen bei Intel-Mainboards die Slots 1 und 3 bzw. 2 und 4 benutzt werden müssen. Die Farbe der Steckplätze gibt in der Regel Auskunft über die Zusammengehörigkeit.

Speicherteiler

Die Speicherteiler verschiedener Mainboards sorgen nicht selten auch bei erfahrenen Anwendern für Verwirrung, weil diese meist sehr eigenwillige Bezeich-

nungen tragen. Welche und wie viele Speicherteiler verfügbar sind, hängt vom eingestellten FSB-/Referenztakt ab. Wenn die Einstellungsoptionen im BIOS nicht klar verständlich sind, der PC es aber trotzdem schafft, Windows zu booten, dann gibt das sehr nützliche Tool CPU-Z Auskunft über den gewählten Speicherteiler, -timings und -takt. Den niedrigsten Speicherteiler bezeichnet CPU-Z als „1:1“. Das heißt, dass der Speicher synchron zum FSB getaktet ist. Ist beispielsweise der FSB auf 400 MHz eingestellt, wird der Speicher mit diesem Teiler ebenfalls mit 400 MHz (DDR2-800) getaktet. Die Bezeichnung der Speicherteiler kann von Board zu Board stark variieren und hat nichts mit dem verwendeten Chipsatz zu tun. Gigabyte kennzeichnet den „1:1“-Teiler mit „2.0“, bei Asus heißt er „DDR2-800MHz“. Der momentan höchste Teiler bei Intel-Mainboards ist der „1:2“-Teiler. Mit dieser Option wird der Speicher mit dem doppelten FSB-Takt betrieben. Bei 250 MHz FSB ergibt sich ein Speichertakt von 500 MHz (DDR2-1000).



Um den Test 5 im Loop-Modus zu starten, im Hauptmenü die Taste „C“ drücken, danach die farbig markierten Optionen durch Tastendruck auswählen und ggf. mit Enter bestätigen..

Spannung?

Die spezifizierte Speicherspannung (Vdimm) hängt von den verwendeten Speicherchips und den Herstellern ab. Elpida-Chips takten im Gegensatz zu Micron-Chips mit hohen Spannungen nicht höher. Die Standardspannung für DDR2-Speicher beträgt laut Jedec 1,8 Volt. Die meisten modernen OC-Mainboards bieten einen Spannungsbereich bis zu 2,5 Volt an, teilweise sogar bis 3 Volt. Im Gegensatz zu CPUs oder Grafikkarten kann eine zu hohe Speicherspannung früher oder später zum Tod des Speicherriegels führen. Ab einer Spannung von 2,1 Volt sollte in unmittelbarer Nähe der Speicherslots ein Lüfter zur aktiven Kühlung angebracht werden, damit der Speicher auch noch nach Monaten und unter Dauerlast stabil und zuverlässig arbeitet. Ein Betrieb außerhalb der vom Hersteller spezifizierten Spannung führt zum Erlöschen der Garantie. Da RAM sehr unterschiedlich auf Spannung reagieren kann und eine höhere Spannung nicht immer zu einem besseren OC-Verhalten führt, sollte die Spannung in kleinen Schritten erhöht werden. Wie bereits erwähnt, skalieren Micron-Chips sehr gut mit dem Anheben der Spannung. Einige Hersteller spezifizieren ihren Speicher sogar mit 2,45 Volt. Trotzdem ist ein Betrieb jenseits von 2,4 Volt riskant und kann bereits nach kurzer Zeit zu Beschädigungen führen.

Speicher im Elchtest

Wenn die Spannungen für Mainboard und Speicher eingestellt sind sowie ein hoher Speicherteiler gewählt wurde, kann es an das eigentliche Testprozedere gehen. Zuerst sollte der maximale Takt ermittelt werden, danach kommt erst das Latenz-Tuning an die Reihe. Zum schnellen Testen der Stabilität eignet sich Memtest86. Memtest86 bootet direkt von CD, USB-Stick, Diskette oder von unserer Heft-DVD. Es wird kein Betriebssystem und somit keine Gerätetreiber geladen. Außerdem startet Memtest86 sehr schnell, was gerade beim Testen verschiedener Speichertimings von Vorteil ist. Memtest86 startet automatisch, jedoch ist es nicht notwendig, alle Tests zu durchlaufen. Für einen schnellen Test genügt ein zweimaliger Durchlauf von Test 5 (siehe Bild rechts). Zeigt Memtest86 keine Fehler an, kann der Rechner neu gestartet und im BIOS der FSB um 10 MHz angehoben werden. Mit dem „1:2“-Teiler wird der Speichertakt dadurch um 20 MHz erhöht. Dieser Vorgang kann so lange wiederholt werden, bis der RAM nicht mehr stabil läuft und Memtest86 fehlerhafte Speicherzellen anzeigt. Nun sollten Sie die Speicherspannung erhöhen oder die Timings auf höhere Werte setzen. Wenn das selbst gesetzte Spannungsmaximum schon erreicht wurde, muss der letzte ▶

fehlerfreie Takt eingestellt werden. Eine Alternative zu Memtest86 ist Orthos. Orthos lastet den Speicher im Test „Blend“ sehr stark aus. Läuft Orthos zwei Minuten, ohne Fehler zu produzieren, kann der Speicher um weitere 20 MHz höher getaktet werden. Hierfür können Windows-OC-Tools wie Clockgen oder Setfsb benutzt werden. Diese Tools haben den Vorteil, dass der Rechner nicht neu gestartet werden muss, um eine Änderung des FSB-Taktes zu bewirken. Trotzdem sollte das Übertakten unter Windows nur zum Feintuning benutzt werden.

Der Stabilitäts-Marathon

Wenn mit der Schnelltest-Methode der maximale Takt ausgelotet wurde, muss ein längerer Stabilitätstest durchlaufen werden. Hierzu eignen sich wieder Memtest86 und Orthos sehr gut. Laufen alle Tests von Memtest86 bzw. der „Blend“-Test von Orthos sechs Stunden fehlerfrei, ist der Speicher mit sehr großer Wahrscheinlichkeit mit den eingestellten Latenzen und dem Speichertakt stabil. Damit die Northbride richtig ausgelastet wird, sollte als abschließender Test Orthos in Verbindung mit einer grafikintensiven Anwendung wie dem 3D Mark 06 durchlaufen werden. Um ganz sicherzugehen, dass auch unter leichtem Temperaturanstieg, beispielsweise im Sommer, der Speicher noch korrekt arbeitet, empfiehlt es sich, den Speichertakt nach erfolgreichem Langzeittest nochmals um 10 bis 20 MHz zu senken.

Memtest86 ist bereits rund drei Stunden fehlerfrei gelaufen. Treten Fehler auf, werden diese unter „Errors“ rot hinterlegt angezeigt. „Pass“ zeigt die Anzahl der Durchläufe an.

Zum Testen des Arbeitsspeichers unter Windows eignet sich der „Blend“-Test von Orthos bzw. Prime 95 sehr gut. Windows-Tools wie Setfsb erleichtern das Übertakten des Speichers.

Latenz-Tuning

Die von CPU-Z angezeigten Haupttimings haben sowohl auf Intel- als auch auf AMD-Plattformen den größten Einfluss auf die Performance. Die Subtimings müssen nur optimiert werden, wenn es auf jeden einzelnen Punkt im 3D Mark ankommt. Beim Latenz-Tuning kann auf gleiche Weise vorgegangen werden wie beim Testen auf Stabilität: die Timings schrittweise senken und mit Memtest oder Orthos auf Stabilität testen. Hierbei ist das Testen unter Windows dank des praktischen Tools Memset sehr komfortabel. Mit Memset können Haupt- und Subtimings geändert werden. Lediglich die „Cas Latency“ lässt sich nicht verändern und muss im BIOS eingestellt werden. Wenn die stabilen Werte gefunden sind, lassen sich diese mit Memset durch einen Klick auf „Save“ beim Starten von Windows automatisch laden. Mit Memset können auch Timings verändert werden, die im BIOS nicht angezeigt werden.

Praxis-Tipps

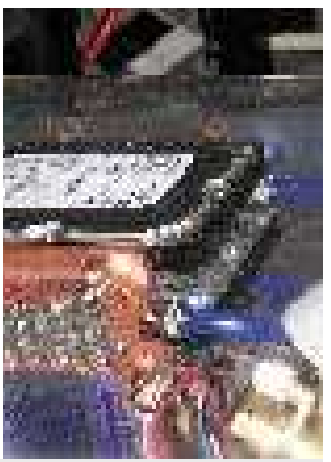
Da der Speichercontroller bei Intel-Mainboards in der Northbridge sitzt, wirkt sich ein Erhöhen der NB-Spannung oft auf den Maximaltakt des RAMs und die Latenzen aus. Unterschiedliche Speicherslots können einen ähnlichen Effekt hervorrufen. Insbesondere auf Asus-Mainboards lässt sich der Speicher in den Slots 2 und 4 oft besser takten als in den Steckplätzen 1 und 3. Je nach Mainboard-Chipsatz ist entweder ein höherer Speichertakt in Verbindung mit hohen Timings oder ein niedrigerer Takt mit scharfen Latenzen schneller. Super Pi gibt Aufschluss darüber, welche Einstellungen für die jeweilige Rechnerkonfiguration die beste Wahl sind und am meisten Leistung bringen. ■

Sascha Krohn/Oliver Pusse

Extreme-Casemods

Die folgenden Seiten widmen wir unseren fleißigen Bastlern auf PCGH-Extreme, die im Casemod-Forum ihre Meisterwerke zeigen und Anfängern nützliche Tipps, Hilfestellungen und Inspirationen geben. Präsentieren auch Sie Ihr Meisterwerk auf PCGH-Extreme.

Bei dieser Ansicht des Icetube sieht man deutlich die Grundplatte für das Mainboard und den unteren Aufbau für das Netzteil und weitere Komponenten.



Links im Bild ist der fertige Mod in ganzer Pracht zu bewundern. Rechts sind beide Festplatten zu sehen, die seitlich mit einem Wasserkühler ausgerüstet sind.

Vorweg ein Wort zur Auswahl. Wir haben für diesen ersten Artikel versucht, eine harmonische Mischung verschiedener Mods zu zeigen. Wenn Ihr Kunstwerk nicht dabei ist, keine Panik. In einer der späteren Ausgaben werden wir weitere Mods aus dem Forum vorstellen. Einzige Bedingung: Es müssen gute Bilder in möglichst hoher Auflösung und aufschlussreiche Texte vorhanden sein.

Icetube von thechoozen

Unter WEBCODE 25W6 finden Sie den Thread zum Icetube-Mod von thechoozen auf PCGH-Extreme. „Bei diesem Mod wollte ich möglichst alle Ecken und Kanten vermeiden, daher habe ich mich beim Gehäuse für ein rundes Design entschieden“, so der Erbauer. Die Außenhaut für den Mod besteht aus einer Plexiglasröhre mit einem Innendurchmesser von 30 Zentimeter, die Länge beträgt ca. 40 Zentimeter. Die beiden offenen Enden werden jeweils mit einer runden Plexiglasscheibe verschlossen. „Etwas in den Inneraum versetzt, habe ich die Röhre mit einem Zwischenboden ausgestattet. Dieser befindet sich wiederum auf mehrerern Schubladenauszügen – so kann ich später die Hardware einfach herein- und herausschieben.“

Die Grundplatte für das Mainboard besteht ebenfalls aus Plexiglas. In diese sind neben den Befestigungsbohrungen auch Aussparungen für Daten- und Stromkabel enthalten. Unter der mittig positionierten Platte befindet sich ein weiterer Einschub, in dem unter anderem Netzteil und Laufwerk untergebracht sind. Für eine stabile Verbindung beider Teile sorgt Plexiglaskleber. „Alle Bauteile habe ich mit Plastik 70 (Acryllack) behandelt, dieser schützt die Komponenten vor Feuchtigkeit und Kondenswasser, welches durch den Ein-

satz einer Kompressorkühlung in Kombination mit einer Wasserkühlung auftreten kann“, erklärt der Modder. Alle Bauteile sind anschließend mit weißem Lack bemalt worden. Weitere Details zum Mod, der externen Kühlkombination und zum passiven Wakü-Kreislauf für den Betrieb ohne Kompressor finden Sie unter dem bereits angegeben Webcode auf PCGH-Extreme.

Silver-Mesh von Pascal Faller

Schon die ersten Skizzen des Silver-Mesh (WEBCODE 25W7) zeigen einen sehr schlanken Tower mit einer angedachten Zweiteilung samt gekonnt gerundeter Elemente. „Bei diesem aufwendigen Mod war mir von vornherein klar, dass ich mit Alu, MDF und Plexiglas einen schlichten PC kreieren wollte“, erklärt Pascal. Größtes Problem bei dieser Kombination stellten die Eckelemente des Gehäuses dar, da die gerundeten Haltestreben sehr fragil sind. „Erst habe ich versucht, das Grundgerüst aus MDF zu bauen. Plexiglas als Winkelverbinder versprach allerdings nach einigen Versuchen mehr Stabilität und sieht darüber hinaus auch besser aus. Die Haltestreben lassen sich sogar mit LEDs beleuchten“, sagt der Erbauer.

Nachdem das Grundgerüst fertig war, hat Pascal die Mainboardhalterung eingefügt. Die Idee mit dem Plexiglasdeckel über dem Mainboard ist ihm erst nach den ersten Montageschritten gekommen. „Ich habe nur die benötigten Freiräume aus der Plexiglasscheibe ausgeschnitten. Die Oberfläche habe ich später mit Bimsmehl mattiert – der Effekt sieht genial aus“, verrät der Erbauer.

Das linke Seitenteil aus Aluminiumblech lässt sich hochschieben, um so einen freien Zugriff auf die Hardware zu haben. Auch die „Tür“ unter dem Seitenteil lässt sich aufklappen. „In einer der nächsten Erweiterungsstufen werde ich versuchen, das Seitenteil mit einem Elektromotor automatisch auf- und zufahren zu lassen. Dies war bis jetzt leider aus Zeitgründen nicht möglich“, sagt Pascal Faller abschließend.

Der Gesamteindruck des fertigen Mods wird stark durch das Metallfinish geprägt. Die abgerundeten Ecken und der Öffnungsmechanismus der Tür sehen genial aus.

Oben im Bild ist die Haltekonstruktion aus MDF gut zu erkennen. Unten kann man durch die halbtransparente Deckplatte Details des Mainboards sehen.

Der Kicker ist zwar etwas kleiner als die gängigen Modelle, sieht aber dennoch sehr gelungen aus. Die Kombination von Holz, Metall und Lederimitat ist darüber hinaus sehr stimmig.

Unter dem „Sportgerät" verbirgt sich ein vollständiger und einsatzbereiter PC. Dem Kickermatch am Computer steht also nichts im Weg.

Kickermod von Butterkneter

Bier und Fußball sind out, Computer und Fußball sind in. Zumindest, wenn es nach den Wünschen der Modding-Community geht. Allen voran hat Olly König alias Butterkneter für EA einen FIFA-Mod (WEB-CODE 25W9) kreiert, der im Rahmen eines FIFA-Turniers an den ersten Platz gegangen ist. Weitere Mods von Olly finden Sie übrigens unter www.ccc-butterkneter.de

„Wie schon bei meinen anderen Projekten habe ich erst mal am Arbeits-PC einige grobe Skizzen entworfen. Eine der ersten Varianten war statt des Kickers mit einer Tippkick-Oberfläche ausgestattet – diese gefiel mir aber im Nachhinein nicht so recht", erklärt unser Bastler Olly König zu den ersten Schritten. Nachdem die Planung abgeschlossen war, hat Olly zuerst die Seitenteile des HTPC-Gehäuses von 3R Systems mit Ledereffektlack behandelt. Anschließend wurde mit einer Airbrush-Pistole das Fußballdesign aufgetragen. „Der Lederlack sieht wie echtes Leder aus und vermittelt auch ein verblüffend echtes Oberflächengefühl", so Olly zum Lack.

„Als Grundgerüst für den Kicker dient ein echtes Exemplar, dies habe ich in einem guten Zustand bei Ebay erstanden und ich verwende von diesem die Figuren und Stangen für meinen Mod", so Olly. Vorher hat der Bastler allerdings noch eine Plexiglasscheibe in den Deckel des PCs eingebaut. „Die schicken Holzwandungen des Kickers bestehen aus Baumarkt-Fußbodenparkett und sind mit extra gelaserten Metallverkleidungen verziert", führt Olly weiter aus.

Neben grünen Lichteffekten ist der Mod noch mit stilisierten Toren und einer Plakette aus Metall versehen – in diese wurde abschließend noch der Name des FIFA-07-Meisters eingelasert. Natürlich hat Olly passend zum Mod auch eine Tastatur und eine Maus im Fußball-Look erstellt. Eine gute Nachricht für alle Modding/Fußballfans: Olly plant schon den nächsten Fußball-Mod.

C3M von Benny

Mit dem C3M zeigt Benny einen Mini-PC-Mod im Military-Stil. „Ursprünglich wollte ich dem Casecon eine schicke Lackierung in Seidenmatt geben, allerdings wäre die Konstruktion dann dem C3 sehr ähnlich gewesen und somit ein typischer Benny-Mod“, so unser Hobbyschrauber des Monats. Trotz des „Military“-Themas stand für Benny fest, dass er keinen Rost oder (gewollte) Beschädigungen am Gehäuse haben wollte.

Die beiden Seitenteile des Deckels bestehen aus relativ stabilem MDF (Mitteldichte Holzfaserplatte). Benny hat diese mit einer Dekupiersäge ausgeschnitten. „Die Stilelemente auf dem Seitenteil bestehen aus Kunststoff. Ich verwende hier ganz dünne Platten“, so Benny. Die Kunststoffteile und die MDF-Seitenteile wurden anschließend nachgefeilt und geschliffen. Für einen sicheren Halt der Plastikelemente auf den Seitenteilen sorgt Holzleim und eine Trockenzeit von zwölf Stunden. „Die Bohrungen im oberen Teil der Seiten dienen zur Belüftung. Dazu habe ich mehrere Löcher in das MDF gebohrt und diese für eine schönere Optik anschließend versenkt.“ Nächster Schritt war die Lackierung. Diese ist bei geraden Flächen relativ einfach, man sollte aber auf jeden Fall die Trockenzeiten beachten – je nach Lack kann dies zwei Tage oder länger dauern.

Der obere Teil des Deckels besteht aus zwei Komponenten. Die geschwungenen Formen des Deckels sind mit den originalen Halterungen des Shuttle-XPS nicht kompatibel. Abhilfe schafft eine gebastelte Konstruktion aus gebogenen Streben (Aluminium) und Querstreben, die Halt am Gehäuse geben. Da der Modder die Seitenteile nicht mit einem schnöden Laufwerksschlitz verunstalten wollte, hat er einen Brenner kurzerhand unter die Rückseite gebaut. „Diese Konzession an das Design war relativ aufwendig,“, erklärt der Bastler. Benny weist noch auf die Gefahren bei Netzteilen hin – die Bauteile führen auch ausgeschaltet Strom.

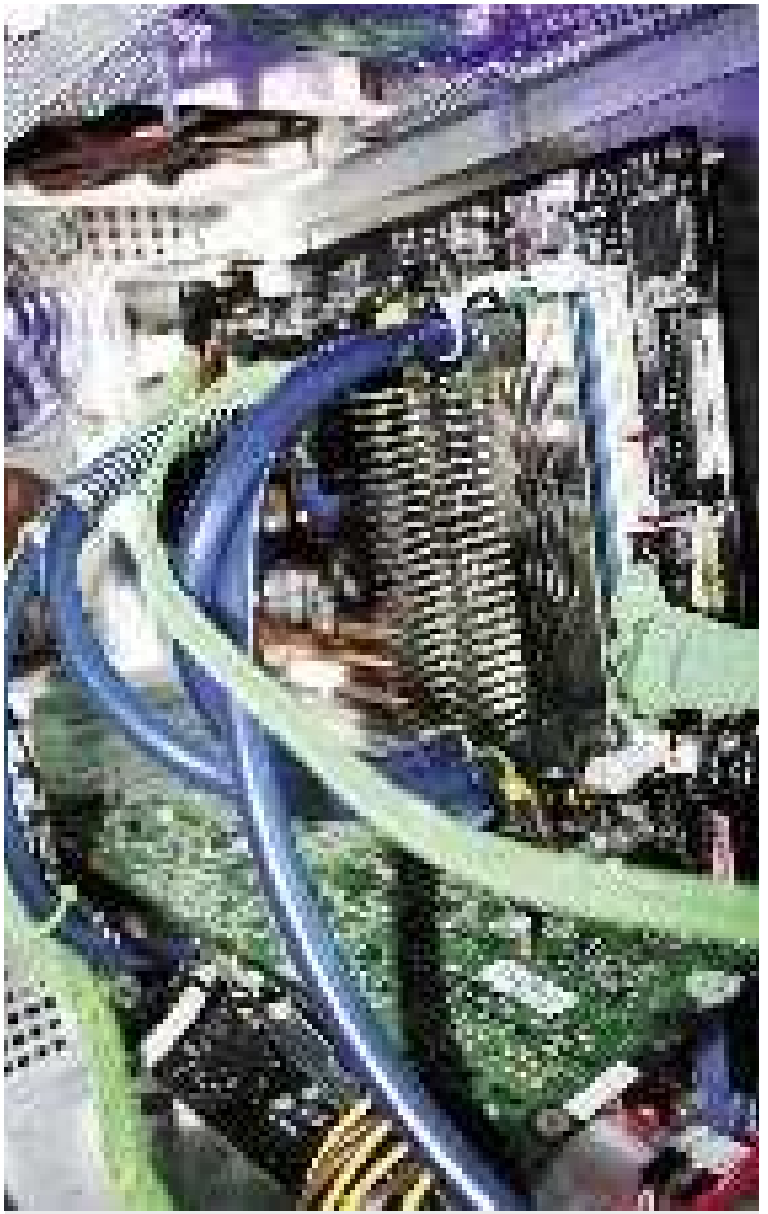
Lars Craemer

Der Mini-PC von Benny sieht mit der grünen Lackierung und den Einschusslöchern sehr militärisch aus und könnte auch als Feld-PC durchgehen.

Für ausreichend Halt der neuen Außenhaut sorgen Verstrebungen aus Aluminium. Der ganze Mod lässt sich bequem aufklappen und ermöglicht einen freien Blick auf die Hardware.

Casemod-Tagebuch

Durch Casemodding können Sie aus Ihrem PC ein Unikat machen. Was in der Theorie einfach erscheint, kann in der Praxis den letzten Nerv kosten, wie das Tagebuch eines Users zeigt.



Ein aufgeräumtes Innenleben des PCs oder sogar eine Wasserkühlung sorgen für großes Staunen bei PC-Neulingen.

PCGHX-Community-Mitglied Wassercpu hat sich viel vorgenommen und möchte das Innenleben des PCs nicht nur optisch auf Vordermann bringen. Mit welchen Hürden und Problemen er dabei zu kämpfen hat, lesen Sie in diesem Tagebuch.

Tag 1: VGA-Luftkühler demontieren

Ich habe noch einen Wasserkühler für meine Geforce 8800 GTX rumliegen und habe vor, den nun in meine bestehende Wasserkühlung zu integrieren. Also habe ich die Geforce 8800 GTX ausgebaut und den Originalkühler abgeschraubt; dabei bin ich gleich auf das erste Problem gestoßen. Der Kühler klebt so fest, als hätte jemand Sekundenkleber verwendet. Also bin ich ins Bad gelaufen und habe mich mit meinem 1.800-Watt-Killer-Haartrockner bewaffnet. Der Originalkühler klebt immer noch bombenfest auf dem PCB. Nun habe ich mir einen Schraubenzieher geholt und versuche, mit der Hebeltechnik den Kühler zu entfernen. Dabei wird mir schlagartig bewusst, dass 500 Euro futsch sind, wenn ich jetzt abrutsche. Klack, der Kühler löst sich und die Grafikkarte ist zum Glück noch heil. So, nun mache ich alle Wärmeleitpads ab und säubere GPU und alle Spannungswandler mit Arctic Clean. Das Reinigen hat lange gedauert, dabei will ich doch gleich noch zocken. Nun muss noch schnell der Wasserkühler drauf. Ich habe die Bedienungsanleitung studiert und den Kühler zusammengebaut. Geschafft – alles passt wunderbar, aber was sehe ich da in der Anleitung? Da steht, ich soll nur Wärmeleitpads nehmen. Mir ist das egal und ein gewisses Risiko muss ein. Ich will lieber eine richtig gute Paste anstatt Pads, denn es geht hier schließlich um jedes Grad Celsius.

Tag 2: Wasserkühlung erweitern

Nachdem ich die Familienaktivitäten hinter mich gebracht habe, ist jetzt noch

etwas Zeit, schnell die Grafikkarte einzubauen und endlich *Stranglehold* zu zocken. Die 8800 GTX ist samt neuem Wasserkühler schnell auf dem Mainboard.

Zunächst beschließe ich, den neuen VGA-Kühler auf Dichtheit zu überprüfen. Dazu habe ich erst ein paar Schlauchreste montiert und den bestehenden Wasserkreislauf nicht angetastet. Ich pumpe oben fleißig Innovatek-Protec-Fertigmischung in den Grafikkartenkühler – aber unten kommt nichts raus. Die Lösung: der alte Saugtrick? Gerade will ich meinen Mund an den unteren Schlauch ansetzen und mal richtig dran saugen, als mein „Spider-Casemod-Warnsinn" klingelte. Ich erinnere mich daran, dass ich immer so ein Brennen in meinem linken Auge hatte, als ich das letzte Mal an meiner Wasserkühlung schraubte. Also habe ich kurz auf die Innovatek-Verpackung geschielt und da steht: „Reizend, nicht in die Schleimhäute und nicht trinken, sonst ab ins Krankenhaus", puhh, da bin ich noch mal mit meiner Gesundheit davongekommen. Mir leuchtet ein, dass ich meinen Wasserkühlungskreislauf früher oder später aufmachen muss, um meinen VGA-Kühler einzubinden. Also reiße ich die Schläuche raus und lasse das Wasser abfließen.

Gerade will ich den Grafikkartenkühler in den Kreislauf einbinden, als mir einfällt, dass der VGA-Kühler einen höheren Durchflusswiderstand hat. Also kann ich nun gleich meine Laing-Ultra-Pumpe einbauen, die seit vier Wochen vernachlässigt rumliegt. Da ich gehört habe, dass die Pumpe etwas lauter sein soll, habe ich mir gleich eine Dämmbox gekauft. Aber wo soll ich die einbauen? Also erstelle ich eine Skizze. Außerdem muss ich zusätzlich einen Ausgleichsbehälter anbringen. Meine Frau rettet mich und ich gebe für heute resigniert auf – ich habe mich verzettelt.

Tag 3: Laufwerkstuning

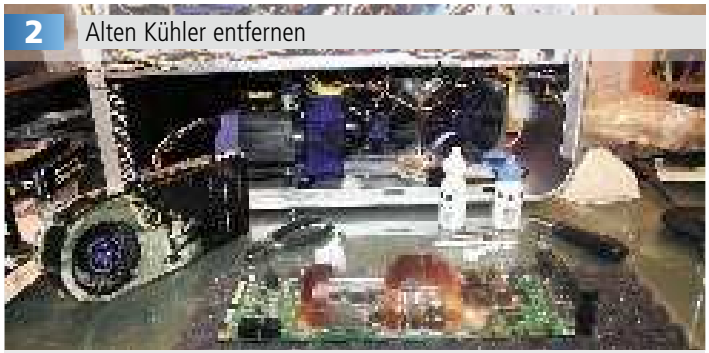
Nach dem Einbau des Ausgleichsbehälters ist das DVD-Laufwerk dran, das viel zu laut ist und gedämmt werden muss. Mit ein paar wilden Handgriffen schneide ich die Dämm-Matten in handliche Stücke ▶

Tag 1

1 PC vor der Modding-Aktion

Im PC herrscht noch Chaos und der Kabelsalat ist nicht zu übersehen. Im ersten Schritt wird die Grafikkarte ausgebaut, um dieser einen neuen Kühler zu verpassen.

2 Alten Kühler entfernen



Die erste Hürde besteht darin, den alten VGA-Kühler zu entfernen. Nach einiger Zeit sitzt der Kühler bombenfest und lässt sich nur schwer entfernen.

3 Wasserkühler montieren

Der neue Wasserkühler sitzt auf der Grafikkarte und muss nun nur noch an den Kühlkreislauf angeschlossen werden. Doch bietet die Pumpe genügend Leistung?

Tag 2

1 Wasserkühlung testen

Bevor der VGA-Kühler in den Wasserkreislauf integriert wird, muss der neue Kühler einen Test bestehen. Dazu wird Wasser eingefüllt und gleich wieder abgelassen.

2 Pumpe

Die neue Pumpe ist relativ laut. Um den Geräuschpegel etwas zu dämpfen, wird die Pumpe in eine Dämmbox eingebaut.

3 Skizze

Der Bastelaufwand sorgt auch für viel Chaos. Eine Skizze soll verdeutlichen, wie die Komponenten der Wasserkühlung miteinander verbunden werden.

und zeige dem DVD-Laufwerk, wo der „Silent-Hammer“ hängt. Dann nehme ich die Silverstone-Blende vom Gehäuse, biege die Seiten ab und befestige diese mit doppelseitigem Klebeband am Gehäuse.

Tag 4: Kabel-Modding

Ich bin kurz davor, die Kabel in Angriff zu nehmen. Aber erst mal möchte ich die Wasserkühlung zusammenbauen, damit ich weiß, wie ich die Kabel legen muss. Die neue Pumpe macht Lüfterkrach, aber das liegt natürlich an der Luft im Kreislauf. Mindestens 30 Minuten brauche ich, um das neue System zu befüllen. Inzwischen ist die meiste Luft raus und das System ist immer noch laut. Da hätte ich mir den ganzen Wakü-Kram schenken können – die Grafikkarte ist zwar nicht zu hören, aber die Pumpe dröhnt. Ich mache also eine Pause und suche mit dem Laptop meiner Frau nach einer ordentlichen Steuerung für die Pumpe.

Die Wasserkühlung läuft jetzt und ich kann mich an die Kabelverlegung machen. Mir wird schnell klar, dass das eine bescheidene Idee war mit der Kabelverschönerung. Megaviel Arbeit und die Hälfte der Kabel verschwindet sowieso im Gehäuse. Mit meinem Heißschneider habe ich ein Kabel beschädigt und vor großer Wut das Gerät gleich weggeschmissen. Dann sehe ich, dass das Netzteil über ein modulares Kabelsystem verfügt und man beim Enermax Liberty eigentlich alles nachkaufen kann – aber nicht das EMC004, das ich brauche.

Tag 5: Das defekte Netzteilkabel

Ich schmeiße meinen Laptop an und forsche noch mal nach einem PCI-Express-Kabel, das ich gestern bei meinem Enermax-Netzteil beschädigt hatte. Caseking antwortet direkt und speist mich nicht mit einem „Sorry, nicht lieferbar“ ab. Im Online-Shop „Gäde, Grafik und EDV“ gibt es das gesuchte Kabel. Ich will gerade meine Bestellung abschicken, als ich Herzrhythmusstörungen bekomme. Für ein sechs Euro teures Kabel wollen die doch tatsächlich Portokosten in Höhe von zwölf Euro. Habe dann erst mal eine

E-Mail geschrieben und gefragt, ob sie das Kabel nicht auch mit einem normalen Maxi-Brief versenden können, denn ich bräuchte kein Paket mit Weißgold überzogen – keine Rückmeldung, aber egal, Spaß muss sein. Bei dem Preis versuche ich doch lieber mein verbranntes Kabel zu reparieren. Also kurzer Sprint in die Küche zum Mülleimer. Todesmutig greife ich mit bloßer Hand in den Eimer. Alles sauber – da hat die Putzfrau doch den Mülleimer schon nach draußen gebracht. Ich renne raus und öffne die große schwarze Tonne. Doch die Müllabfuhr war vor mir da. Ich sehe der bitteren Realität ins Auge und muss zwei hässliche PCI-E-Adapterkabel verwenden. Das heißt, vier 4-Pol-Anschlüsse fallen weg.

Mein PC ist nach Tagen erstmals wieder in Betrieb. Ich sehe gerade Vista auf meinem Bildschirm hochfahren und kann gerade noch so die Freudentränen unterdrücken. Ich bemerke auch, dass mein Zittern in den Fingern wieder nachlässt. Mein Case ist noch nicht fertig, aber ich kann wieder an den PC.

Die Planung des Feinschliffs: Die PCI-E-Kabel müssen noch behandelt werden. Der untere Teil meines Gehäuses stimmt auch noch nicht. Ich brauche außerdem noch eine Steuerung für die laute Pumpe. Des Weiteren sind meine Lüfter eine Katastrophe.

Tag 6: Der GT-Schock

Heute der Mega-Schock: Ich sehe hier in meiner PCGH-Extreme-Community, dass die Geforce 8800 GT alles in den Schatten stellt. Das heißt, dass meine Geforce 8800 GTX über Nacht nur noch die Hälfte wert ist. In einer Panik-Aktion stelle ich die 8800 GTX bei Ebay rein. Ich habe doch gerade erst den Wasserkühler montiert und nun heißt es wieder abmontieren. Also, es wird nicht langweilig.

Eine Fortsetzung finden Sie unter http://extreme.pcgameshardware.de/showthread .php?t=2697 (WEBCODE 25WJ). ■

PCGH-Extreme-User Wassercpu/
Daniel Waadt

Tag 3-5

1 Tag 3: DVD-Laufwerk

Neben der Pumpe sorgt auch das DVD-Laufwerk für einen hohen Geräuschpegel und muss mithilfe von Dämm-Matten ruhiggestellt werden.

2 Tag 4: Kabel-Modding

Eine Kabelverschönerung steht an. Der Aufwand ist größer als zunächst angenommen. Eine kleine Unachtsamkeit beschädigt das PCI-Express-Stromkabel.

3 Tag 5: Das defekte Netzteil-Kabel

Nachdem bei der Kabelverschönerung das PCI-E-Kabel beschädigt wurde, muss nun ein Adapter herhalten, der leider für viel Kabelsalat sorgt.

Die richtige Kühlung

Overclocking erzeugt zwangsläufig Wärme. Ob Wärmeleitpaste, CPU-Kühler, Gehäuselüfter oder Wasserkühlung: Wir erklären die Grundlagen und zeigen Ihnen, welche Produkte Sie zum Übertakten wirklich brauchen.

Overclocking kitzelt zwar mehr Leistung aus PC-Komponenten wie CPU oder Grafikkarte heraus, sorgt dadurch aber auch für mehr Hitze im PC und kann die Hardware im schlimmsten Fall sogar beschädigen. Wir zeigen Ihnen, was Sie brauchen, um diese Probleme zu vermeiden.

Wozu Kühlung?

Übertaktete PC-Komponenten wie Haupt- oder Grafikprozessor haben unter anderem aufgrund der höheren Kernspannung ihrer Recheneinheit – neben einem gesteigerten Energieverbrauch – vor allem mit einem Problem zu kämpfen: Zwar steigt die Leistungsfähigkeit, also die Anzahl der möglichen Berechnungen pro Sekunde, doch leider ist damit auch immer eine nicht unwesentliche Zunahme der von den Komponenten entwickelten Hitze verbunden.

Um dieser Energien Herr zu werden, sollten Sie beim Übertakten vor allem darauf achten, die entstehende Hitze möglichst effizient abzuführen. Andernfalls kann es zu Beschädigungen Ihrer teuer erworbenen Hardware bis hin zum Ableben derselben kommen. Der im PC-Bereich bei Hardwaredefekten oft scherzhaft benutzte Begriff „abgeraucht" ist hier durchaus wörtlich zu verstehen. Wenn Sie also den Hitzetod Ihrer übertakteten CPU oder Grafikkarte vermeiden möchten, ist ein durchdachtes Konzept zur Wärmeableitung ein absolutes Muss. Dieses sollte vom Einsatz der für Ihre Zwecke geeigneten Wärmeleitpaste über den CPU-Kühler bis hin zu den Gehäuselüftern reichen, also den kompletten Weg von der Hitzequelle bis zur Abgabe an die Umgebung des Rechners einbeziehen.

Dieser Artikel behandelt vornehmlich die Grundlagen und ersten, vorsichtigen Übertaktungsversuche, die Sie mit Standardkomponenten nachvollziehen können. Fortgeschrittene Overclocker, die ihrer Hardware das Maximum an

Leistung entlocken möchten, seien an dieser Stelle auf die Extreme-Lösungen in diesem PCGH-Extreme-Heft verwiesen, welche auch Methoden wie zum Beispiel die Kühlung mit Stickstoff behandeln.

First Contact

Sowohl die Oberfläche des Prozessors als auch die des Kühlers bestehen aus wärmeleitendem Metall. Da dieses von Natur aus von feinen, mikroskopisch kleinen Rissen und Vertiefungen durchzogen ist, kommt es zu Einschränkungen beim Abtransport der Wärme. Die Unebenheiten müssen also durch die Aufbringung von wärmeleitender Ausgleichsmasse ausgefüllt werden.

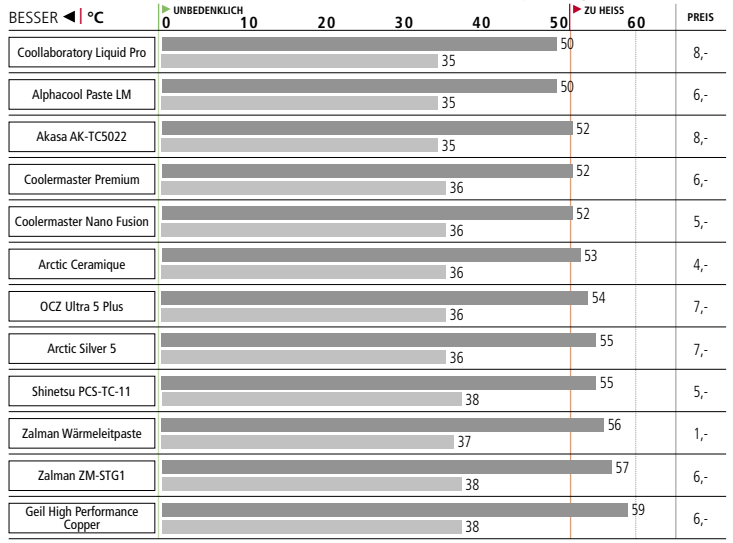
Zu diesem Zweck sind mittlerweile vielfältige Lösungen auf dem Markt, welche sich zum einen in der Handhabung, zum anderen aber auch in der Kühlleistung stark unterscheiden. Als Faustregel können Sie davon ausgehen, dass die erreichte Verbesserung der Kühlleistung proportional zur Komplexität der Verarbeitung wärmeleitender Materialien steigt: Je einfacher die Anwendung, desto schwächer die Leistung.

WLP-Temperatur (CPU-Core)

- Am besten schneiden Flüssigmetall-Pasten ab.
- Coolermaster Premium bietet ein gutes P/L-Verhältnis.
- Pasten von Geil und Zalman eignen sich weniger gut für OC.

1,5 Volt
1,35 Volt

Temperatur bei Volllast und 1,35/1,5 Volt Lüfterspannung



Settings: C2D E6300, Asus P5W DH Deluxe, Thermaltake Sonic Power, Messwerte von Speedfan

Wärmeleitpads

Der Gebrauch dieses Kontaktmediums ist denkbar einfach: Zwischen zwei Schutzfolien befindet sich die eigentliche Wärmeleitmasse. Sie entfernen eine dieser Folien und kleben die Masse auf den Prozessor oder Grafikchip, sofern das Pad nicht ohnehin schon beim Kauf auf dem Kühler klebt. Danach ziehen Sie die verbleibende Folie einfach ab und sind bereit zur Montage des Kühlers. Dabei ist allerdings Vorsicht geboten: Verrutscht der Kühlkörper während der Installation, so ist das Pad zerstört und muss ersetzt werden. In puncto Kühlleistung sind Wärmeleitpads fürs Overclocking kaum zu empfehlen. Selbst hochwertige und damit teure Pads reichen kaum an die Leistung von preislich vergleichbaren Pasten heran. Pads bei neuen Kühlern sollten Sie gleich durch Paste ersetzen.

Pasten

Etwas anspruchsvoller in der Anwendung sind Wärmeleitpasten, die der Markt in großer Vielfalt bezüglich Konsistenz, Leistung und Preis bereithält. Auch die Behältnisse, in denen die Pasten geliefert werden, weisen gravierende Unterschiede auf, gerade im Hinblick auf die anstehende Verarbeitung. So bietet der Hersteller Zalman mit der ZM-STG1 beispielsweise eine recht dünnflüssige Paste an. Da diese in einer kleinen Glasflasche mit im Deckel integrierten Pinsel geliefert wird, gestaltet sich die Behandlung der Prozessoroberfläche denkbar einfach: einpinseln, Kühler montieren, fertig. Leider bleibt aber auch die Kühlleistung weit hinter jener anderer Pasten zurück. Die meisten Hersteller liefern ihr Produkt in kleinen Spritzen oder Tuben aus, welche sich im Fassungsvolumen stark unterscheiden. Diese Lösung ist der gängige Standard. Mit etwas Übung sowie dem richtigen Werkzeug erzielen Sie hier gute Ergebnisse und stellen den fast optimalen Kontakt zwischen CPU und Kühler her. Am besten hat sich die Vorgehensweise bewährt, zunächst einen kleinen Tropfen Paste auf den Prozessor zu drücken (siehe Kasten „Kontakt“). Dieser wird dann mittels einer alten Scheckkarte oder etwas Ähnlichem glattgestrichen, bis die CPU von einem dünnen Film überzogen ist. Sie sollten darauf achten, die Schicht nicht zu dick werden zu lassen, da zu viel Paste isolierend wirkt und damit der gegenteilige Effekt erreicht wird.

Da es im Hinblick auf das Auftragen und die Wärmeleitfähigkeit der verschiedenen Kontaktmittel große Unterschiede gibt, sollten Sie beim Übertakten Wert auf High-End-Produkte legen. Eine klare

Kontakt

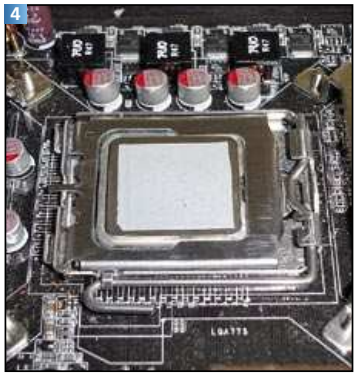
Paste, Pad oder Liquid Metal – was darf's sein?

Liquid Metal (Bild 1) bietet die höchste Wärmeleitfähigkeit, birgt aber auch das größte Risiko. Geht auch nur ein winziger Tropfen daneben, kann dies zu Kurzschlüssen und damit dem Defekt Ihrer Hardware führen.

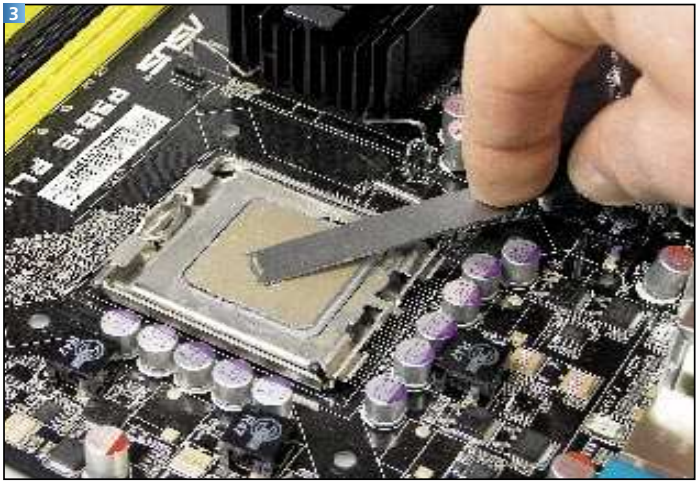
1

2

Beim Übertakten sollten Sie auf Wärmeleitpads (Bild 4) möglichst verzichten. Die Leistung ist in den meisten Fällen nicht ausreichend.


4

Verstreichen Sie einen kleinen Tropfen Paste (Bild 2) mit einer Scheckkarte oder etwas Ähnlichem auf dem Prozessor, bis dieser von einem dünnen Film bedeckt ist (Bild 3).


3

Empfehlung können wir hier für die Pasten AK-TC5022 von Akasa und Coolermaster Premium abgeben.

Liquid Metal

Seit einiger Zeit sind neben den herkömmlichen Pasten auch neue Lösungen auf Basis von Flüssigmetall erhältlich. Mit diesen lassen sich nochmals einige Grad mehr aus Ihrem Prozessor herauskitzeln, sofern Sie die damit verbundenen Gefahren nicht scheuen. Im Gegensatz zur Wärmeleitpaste leitet Flüssigmetall nicht nur Hitze, sondern auch elektrischen Strom sehr gut. Sollten Sie bei der Verarbeitung also nicht äußerste Vorsicht walten lassen, kann es passieren, dass ein versehentlich auf das Mainboard geratener Tropfen zum Kurzschluss und somit zum Defekt der Hardware führt. Außerdem verträgt sich das Material nicht mit jedem Kühler. Manche Produkte reagieren in einem chemischen Prozess mit Aluminium, was dazu führt, dass der Boden des Kühlers regelrecht zerfressen wird. Sollten Sie die Verwendung von Liquid Metal in Betracht ziehen, lohnt sich also auch die Anschaffung eines hochwertigen Kupferkühlers, um Problemen vorzubeugen.

Liquid Metal Pads

Mittlerweile ist einer der genannten Nachteile von Flüssigmetall, nämlich das nicht ungefährliche Auftragen, durch Liquid Metal Pads beseitigt worden – ohne den Vorteil des verbesserten Wärmetransports einzubüßen. Beim Kauf erhalten Sie eine dünne Metallfolie, welche Sie nur zwischen CPU und Kühler legen müssen. Beim Erreichen einer bestimmten Betriebstemperatur schmilzt das Pad und füllt so die feinen Unebenheiten optimal aus. Neben der flüssigen Variante können Sie also hiermit die besten Ergebnisse erzielen.

CPU-Kühler

Nachdem die Hitze vom Prozessor erzeugt wurde und die Kontaktschicht aus Wärmeleitpaste oder Flüssigmetall passiert hat, erreicht sie die nächste Station der Transportkette: Der CPU-Kühler

reicht die erzeugte Abwärme an die Luft im Inneren des PC-Gehäuses weiter. Der Einsatz eines aktiven Kühlers ist für jeden aktuellen Prozessor selbstverständlich. Im Overclocking-Bereich sollten Sie diesen jedoch mit Bedacht auswählen, gerade auch im Hinblick auf die Leistung.

Aktuelle High-End-Kühler setzen neben dem obligatorischen Lüfter meist zusätzlich auf ein durchdachtes Heatpipe-Konzept. Dabei wird die Wärme, die auf den Kühlerboden trifft, über Kupferrohre an großflächige Lamellen weitergeleitet. Im Inneren dieser Rohre befindet sich meist Gas oder eine Flüssigkeit, was mittels Kapillareffekt den Wärmetransport verbessert. Im Anschluss verteilt sich die Hitze auf die Lamellen, die durch ihre fächerartige Anordnung, unterstützt von einem Lüfter, für den Abtransport der Energie sorgen. Wichtig bei der Wahl des richtigen Kühlers ist neben seinem Aufbau vor allem das Material, aus dem er hergestellt wurde. So leitet beispielsweise Kupfer die zu transportierende Hitze wesentlich besser als das früher oft eingesetzte Aluminium. Da Letzteres aber deutlich günstiger ist, setzen viele Hersteller auf beide Materialien, um gute Qualität und Leistung zu bieten, aber gleichzeitig wettbewerbsfähig zu bleiben. So werden zumeist Bodenplatte und Heatpipe des Kühlers aus Kupfer hergestellt, die eigentliche Abgabe der Hitze an die Luft aber den unzähligen und kostengünstigen Aluminiumplatten überlassen.

Testergebnisse

Im Overclocking-Bereich ist das wichtigste Bewertungskriterium natürlich die Leistung. Aus diesem Grund haben wir die Lüfter mit einer Spannung von 12 Volt getestet. Thermalright bietet mit dem IFX-14 einen gigantischen Doppelkühlturm an, der sich mit seinen großen Lamellen und dicken Heatpipes unsere Empfehlung verdient. Bis zu drei 140-Millimeter-Lüfter lassen sich an diesem Prunkstück befestigen.

Manuel Schulz

Temperatur (Standardlüfter)

- Angegeben ist die Differenz (Delta) zwischen Luft- und CPU-Temp.
- Der Xigmatek kühlt bei 12 V sehr gut, bei 7 V sehr schlecht.
- 7 Volt Lüfterspannung sind beim Übertakten meist zu wenig.

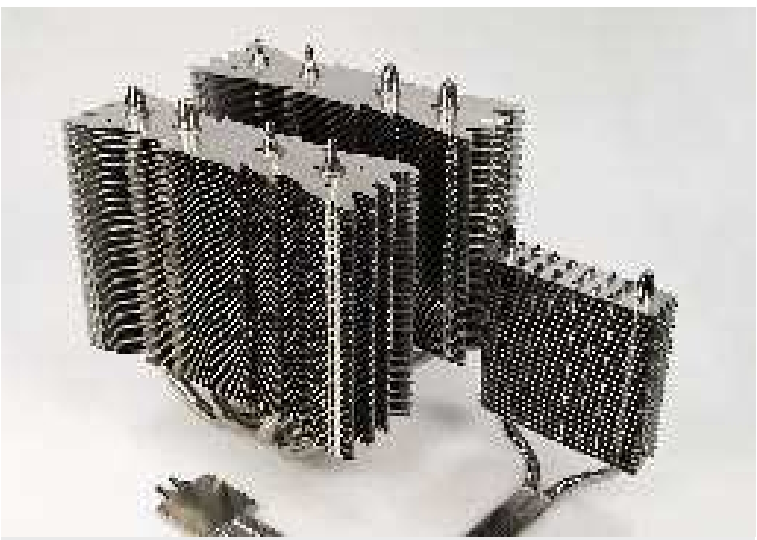
12 Volt
7 Volt

Temperatur-Delta bei Volllast und 12/7 Volt Lüfterspannung

BESSER ◀ | °C (UNBEDENKLICH 0 10 20 30 40 50 60 ZU HEISS 70)			PREIS
Xigmatek HDT-S1283	27,5	-***	30,-
Thermalright IFX-14*	28,1	35,9	58,-**
Thermalright Ultra-120 Extreme*	29,2	37,2	45,-**
OCZ Vendetta	29,9	64,7	22,-
Thermalright HR-01 Plus*	32,1	38,3	40,-
Asus Silent Knight 2	32,4	49,5	35,-
Thermaltake V1	33,2	36,0	43,-
Silentmaxx Frostbite Pro	33,4	38,3	46,-
Apack Zerotherm BTF92	34,3	40,4	n.v.
Scythe Mugen	34,5	37,3	37,-
Zalman CNPS 8700 LED	34,7	38,7	39,-
PC-World Thermalright SI-128 SE	36,1	44,1	75,-

Settings: Core 2 Extreme QX6700, Asus P5B-E Plus, Belastung mit Prime 95, Messwerte aus Core Temp

* Gemessen mit Scythe S-Flex SFF21E ** Preis ohne Lüfter *** Überhitzung



Mit seiner sehr guten Leistung und den Erweiterungsmöglichkeiten für zusätzliche Lüfter ist der Thermalright Inferno FX-14 (IFX-14) erste Wahl für Übertakter.

OC-Kühlungsvergleich

Was bringt eine Wasserkühlung im Vergleich zu einer Luftkühlung? Oder muss es gar eine Kompressorkühlung sein. Ob sich die Investition lohnt, erfahren Sie bei PCGH Extreme.

Der mitgelieferte Boxed-Kühler von AMD- und Intel-CPUs ist meist mehr als ausreichend um den Prozessor mit Standardspannung zu kühlen. Anders sieht es aus, wenn die Kernspannung angehoben wird. Insbesondere Quadcore-CPUs entwickeln schnell eine ungeheure Abwärme, die entsprechend abgeführt werden muss. Hierfür ist eine bessere Kühlung notwendig.

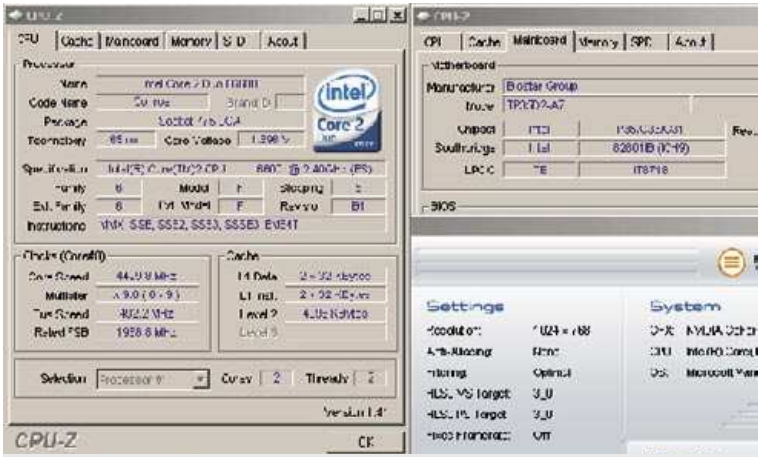
Luftkühlung

Eine Luftkühlung muss nicht zwingend schlecht sein. Kühler der Superlative wie etwa der Thermalright IFX-14 sind wahre Kühlmonster. Mit einem guten Gehäuseluftstrom können Temperaturen ereicht werden, die durchaus auf dem Niveau einer Einsteigerwasserkühlung liegen. Mit 65 Euro ist der IFX-14 allerdings kein Schnäppchen. Für die Montage muss das Mainboard ausgebaut werden, da der Tower-Kühler mit einer Backplate verschraubt wird. Wird ein Kühler mit Intels Push-Pin-Halterung eingesetzt kann dieser sehr schnell gewechselt werden, was ein großer Vorteil einer Luftkühlung ist. Wir haben mit einem Intel Core 2 Duo E6600 getestet, mit welchen Taktraten die 3D Marks von Futuremark noch durchlaufen werden können. Beim Übertakten, inbesondere mit einer Luftkühlung, muss ständig die Temperatur im Auge behalten werden, weil der Prozessor schnell überhitzen kann, wenn die Kühlung nicht mehr im Stande ist, die Abwärme abzuführen. Den E6600 haben wir mit maximal 1,6 Volt betrieben, allerdings brachte bereits eine Steigerung von 1,55 Volt auf 1,6 Volt keinen höheren Gesamttakt mit sich. Die CPU wird durch die Temperatur limitiert. Gekühlt von einem Zalman CNPS 9700 waren 3.880 MHz bei 80 Grad Celsius unter Last das Maximum der Luftkühlung. Wie schlägt sich die Wasserkühlung im direkten Vergleich?

Wasserkühlung

Eine Wasserkühlung ist in der Anschaffung sehr kostspielig, macht sich im Laufe der Jahre aber bezahlt, da bei einem Sockelwechsel nur eine andere Halterung gekauft werden muss, welche in etwa 10 Euro kostet. Der Anschaffungspreis einer gut ausgestatteten Wasserkühlung beträgt um die 300 Euro. Der Vorteil einer liegt in der Möglichkeit, neben CPU auch GPU und Chipsatz zu kühlen. Zudem ist eine Wasserkühlung, je nachdem welche Lüfter auf dem Radiator montiert wurden, sehr leise. Dank langsam drehender Lüfter ist eine Wasserkühlung nahezu lautlos und bietet an heißen Tagen noch genügend Reserven – es müssen lediglich die Lüfter etwas höher gedreht werden. Ein Nachteil einer Wasserkühlung besteht in der Handhabung: Befinden sich mehrere Komponenten im Kühlkreislauf, ist der Hardware-Tausch mit einem größeren Aufwand verbunden, als mit einer Luftkühlung. Für unseren OC-Test kamen folgende Komponenten zum Einsatz: ein Cooltek Maxistream Triple-Radiator mit drei Yate-Loon-D12SL-Lüftern, eine Laing-DCC-Plus-Pumpe, ein Cape-Coolplex-25-Ausgleichsbehälter und ein Alphacool Nexxxos XP Bold.

Die mit Core Temp ermittelte Kerntemperatur beträgt mit 1,6 Volt unter Last nur 60 Grad Celsius. Die Wasserkühlung sorgt also für eine Temperaturdifferenz von 20 Grad Celsius im Vergleich zur Luftkühlung. Das schlägt sich auch im OC-Verhalten der CPU nieder: Satte 4.000 MHz sind für die 3D Marks stabil.



Unser E6600 durchläuft den 3D Mark 2005 mit 4.430 MHz. Von einer einzelnen CPU sollte in Sachen Übertaktbarkeit aber nicht auf andere CPUs gleichen Modells geschlossen werden.

Eine einstufige Kompressorkühlung kostet in etwa 450 Euro. Hinzu kommen Stromkosten und eine erschwerte Handhabung, da das Mainboard entsprechend isoliert werden muss.

Kompressorkühlung

Zuletzt haben wir eine einstufige Kompressorkühlung verwendet. Da der interne Temperatursensor des Core 2 Duo negative Temperaturen nicht korrekt bzw. gar nicht anzeigt, müssen wir zur Angabe der Temperatur auf einen externen Temperatursensor zurückgreifen, der am Evaporator befestigt wird. Unter starker CPU-Last im CPU-Test von 3D Mark 2006 zeigt das Thermometer eine Evaporator-Temperatur von minus 45 Grad Celsius an. Aufgrund der Minusgrade läuft unser E6600 mit knapp 4.400 MHz durch die Benchmarks.

Fazit

Ist eine Kompressorkühlung sinnvoll? Diese Frage müssen Sie für sich selbst entscheiden. Für den Alltagseinsatz ist eine Kompressorkühlung definitiv zu viel des Guten, weil die Grafikkarte bei hohem CPU-Takt zum limitierenden Faktor wird. Eine einstufige Kompressorkühlung verbraucht zudem rund 300 Watt unter Last und im Leerlauf immer noch 250W. Die laufenden Kosten sind neben der Lautstärke deshalb sehr hoch. Eine Wasserkühlung hingegen macht durchaus Sinn, auch wenn die Anschaffungskosten hoch sind und im Falle eines Einzelkomponentenkaufs die Installation nicht so einfach ist.

Oliver Pusse

Wasserkühlung allgemein

In der nächsten PCGH Extreme wird es ein großes Wasserkühlungs-Special geben. Wann genau lohnt sich eine Wasserkühlung? Einen kleinen Einblick in die Welt der Flüssigkeitskühlung möchten wir Ihnen deshalb schon in diesem Artikel bieten.

Der Begriff Wasser in Verbindung mit elektronischen Bauteilen stößt bei vielen auf Skepsis. Schließlich leitet Wasser elektrischen Strom. Die möglichen Folgen sind kaum auszudenken. Trotzdem werden Wasserkühlungen von vielen Übertaktern und Silent-Freaks gern eingesetzt.

Funktionsweise

Eine Wasserkühlung ist ein geschlossener Kreislauf und besteht aus folgenden Komponenten: Pumpe, beliebig viele Kühler, Schläuche, Anschlüsse, destilliertes Wasser, Wärmetauscher – der sogenannte Radiator – und Ausgleichsbehälter. Die Pumpe pumpt das destillierte Wasser durch den Schlauch zu den Kühlern. Mittels passender Anschlüsse werden die Schläuche Anschlüsse an den Komponenten befestigt. Die typische Gewindeart hat die internationale Norm G1/4 Zoll. Der Aufbau der Kühlblöcke kann sehr unterschiedlich sein, der Zweck ist aber bei allen Bauweisen der gleiche: Die Abwärme der zu kühlenden Komponente muss im Kühler vom durchfließenden Wasser aufgenommen werden. Das leicht erwärmte Wasser wird anschließend zum Wärmetauscher gepumpt, der über großflächige Kühllamellen die Abwärme an die Luft abgibt. Wird der Radiator aktiv mit Lüftern gekühlt, verstärkt sich dieser Prozess. Da über die Schläuche immer ein wenig Wasser verdunstet, befindet sich ein Ausgleichsbehälter im Kühlkreislauf. Er erleichtert außerdem das Befüllen der Wasserkühlung und sorgt durch das zusätzliche Volumen für eine gleichmäßige Wassertemperatur.

Ist die Reihenfolge der Komponenten wichtig?

Diese Frage lässt sich nicht so einfach beantworten. Für Ottonormalverbraucher ist die Reihenfolge nicht sonderlich

wichtig, da Wasser eine sehr gute Wärmeleiteigenschaft aufweist. Trotzdem hat das Wasser innerhalb des Kreislaufs unterschiedliche Temperaturen. Hinzu kommt die Frage, welche Komponenten bevorzugt gekühlt werden sollen. Gibt es neben einer CPU auch eine Grafikkarte im Kreislauf, ist es von Vorteil, nach dem Radiator zuerst den CPU-Kühler anzuschließen, damit dieser nicht von bereits erwärmtem Wasser durchflossen wird. Wer also auf jedes einzelne Grad Celsius aus ist, kann durch eine geschickte Anordnung der Komponenten die Kühlung je nach Bedarf optimieren.

Was gekühlt werden sollte

Wasserkühler gibt es für CPUs, GPUs, Mainboard-Chips, Spannungswandler, Festplatten und RAM. Auch wassergekühlte Netzteile sind erhältlich. Da CPUs und Grafikkarten eine sehr hohe TDP haben und somit eine immense Abwärme erzeugen, bietet sich eine Wasserkühlung für diese Bauteile an. Zudem fällt das Übertaktungspotenzial mit besserer Kühlung deutlich höher aus. Spannungswandler sind für eine sehr hohe Betriebstemperatur ausgelegt und würden das Kühlwasser nur unnötig aufheizen, sofern für diese kein eigener Kreislauf genutzt wird. Da mit einer Wasserkühlung unter Umständen Lüfter wegfallen, die wichtige Bauteile wie etwa die angesprochenen Spannungswandler oder den Arbeitsspeicher kühlen, müssen auf jeden Fall Lüfter nachgerüstet werden, die den Gehäuseluftstrom erhalten.

Fazit

Mit einer Wasserkühlung können Sie effizient und leise die wichtigsten Komponenten des Spiele- oder Arbeitsrechners kühlen. Wer den hohen Anschaffungspreis und den Aufbau nicht scheut, wird lange Zeit mit der Wasserkühlung Spaß haben. Neulinge sollten vielleicht zu einem Komplettpaket greifen. Wer dort auf den richtigen Hersteller achtet, kann die Komplettkühlung später nach Belieben erweitern, ohne gleich alle Komponenten neu erwerben zu müssen.

Oliver Pusse

Viele Kühler haben sehr feine Kanäle. Diese können leicht verstopfen, wenn sich Schmutz im Kreislauf befindet. Radiatoren sollten deshalb vor dem Einsatz ausgespült werden.

Die Eheim 1046 ist nach wie vor eine sehr beliebte Pumpe, weil sie durch einen niedrigen Preis und Laufruhe überzeugt. Hier im Bild ist eine HPPS mit 12-Volt-Anschluss zu sehen.

Neue GF 8800 GTS (G92)

13 Monate nach dem Launch der Geforce 8800 GTS bringt Nvidia eine überarbeitete Variante mit feinerem Fertigungsprozess auf den Markt. Ob das Preis-Leistungs-Verhältnis stimmt und die 8800 GTS/512 eine Alternative zur GTX und Co. ist, lesen Sie in diesem Test.

Am 11. Dezember hat Nvidia die neue Geforce 8800 GTS vorgestellt, die auf dem G92-Chip basiert. Mit der neuen Karte schließt Nvidia die Lücke zwischen der alten GTS sowie den GTX/Ultra-Modellen, und das dürfte auch erklären, warum Nvidia der Karte keinen neuen Namen wie beispielsweise Geforce 9800 GTS verpasst hat. Doch wie erkennen Sie auf Anhieb, ob es sich um eine alte oder eine neue 8800 GTS handelt? Das ist ganz einfach, denn die neuen GTS-Karten sind nicht mit 320 oder 640 MiByte RAM, sondern mit 512 MiByte Speicher ausgestattet. Ob auch Varianten mit 1.024 MiByte folgen, ist derzeit noch unklar, aber sehr wahrscheinlich, nachdem Zotac bereits von der 8800 GT eine 1-GiByte-Version angekündigt hat.

Technik

Die neue Geforce 8800 GTS mit 65-nm-GPU verfügt über 128 Pixel-Shader-ALUs und steht der 8800 GTX in dieser Hinsicht in nichts nach. Die 8800 GTS mit G80-GPU musste noch mit 96 Pixel-Shader-ALUs auskommen – bei der 8800 GT sind es immerhin 112. Der Chiptakt fällt mit 650 MHz sogar höher aus als bei der 8800 Ultra (612 MHz). Nur der Speicher ist mit 970 MHz etwas niedriger getaktet (8800 Ultra: 1.080). Einschnitte gibt es beim Speicherinterface mit nur 256 Bit und bei der Speicherbestückung (512 MiByte). GTX- oder Ultra-Karten verfügen über ein 384-Bit-Interface und können 768 MiByte RAM nutzen.

Praxistests

Nvidia hat dem Referenzkühler ein neues Layout verpasst, das nun die komplette, 22,9 Zentimeter lange Platine bedeckt. Der Kühler ist dabei nicht ganz gerade und etwas abgewinkelt. Davon verspricht man sich im SLI-Betrieb eine bessere Kühlung. Der 75 Millimeter große Lüfter ist im Windows-Betrieb mit gemessenen 0,3 Sone bzw. 21 dB(A) sehr leise – die GPU-Temperatur liegt hier bei 58 Grad Celsius. Im 3D-Betrieb steigt der Lautstärkepegel auf 1,1 Sone und die Temperatur auf 85 Grad Celsius an. Wenn wir den Lüfter anhalten, sodass die GPU-Temperatur auf 100 Grad Celsius ansteigt, springt ein Schutzmecha-

nismus an und der Lüfter rotiert mit voller Drehzahl (7,2 Sone!).

Der Stromverbrauch der Karte fällt wie erwartet sehr niedrig aus. Gerade mal 214 Watt messen wir im 3D-Betrieb in unserem Core-2-Rechner. Zum Vergleich: Mit einer 8800 GT haben wir 199 Watt und mit einer 8800 GTX 283 Watt gemessen (ganzer PC). Im Gegensatz zur 8800 GTX ist auch nur ein PCI-Express-Stromanschluss nötig. Wie sich der niedrigere Stromverbrauch auf Ihre Stromrechnung auswirken könnte, lesen Sie im Artikel ab Seite 102.

Overclocking

Bis Redaktionsschluss war es mit den gängigen Tools wie dem Rivatuner nicht möglich, die neue Geforce 8800 GTS zu übertakten. Sie müssen also N-Tune von Nvidia installieren (auf Heft-DVD), um die OC-Funktionen der Forceware freizuschalten. Über einen Rechtsklick auf dem Desktop starten Sie nun die Nvidia-Systemsteuerung. Jetzt sollte der neue Menüpunkt „Leistung“ verfügbar sein. Im Bereich „GPU-Einstellungen ändern“ können Sie die Karte nun übertakten. Unser Testexemplar von Zotac läuft mit 650 MHz Chip- und 972 Speichertakt. Per Overclocking sind 770/1.100 MHz möglich. Mit einem noch höheren Chiptakt stürzt die Karte sofort ab, während ein höherer Speichertakt Bildfehler verursacht.

Fazit

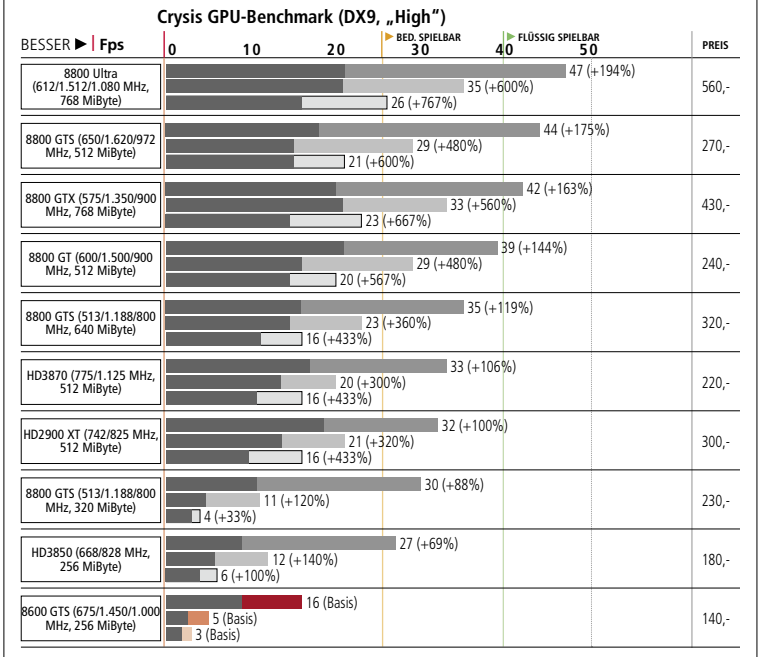
Der Leistungsunterschied der 8800 GTS/512 im Vergleich zur 8800 GT fällt geringer aus als zunächst erwartet und liegt in *Crysis* bei 0 bis 13 Prozent. Hier bremst eindeutig das auf 256 Bit beschränkte Speicherinterface, sodass die 8800 Ultra deutlich vorne liegt. Dennoch verdient auch die 8800 GTS einen Spar-Tipp und kann allen Spielern, die demnächst aufrüsten möchten, nur wärmstens empfohlen werden. Ob sich der Mehrpreis von rund 30 bis 40 Euro für die 8800 GT/512 lohnt, muss jeder Anwender selbst entscheiden. Für die günstigere 8800 GT spricht das 1-Slot-Kühldesign, wobei dieser Kühler sehr warm wird.

Daniel Waadt

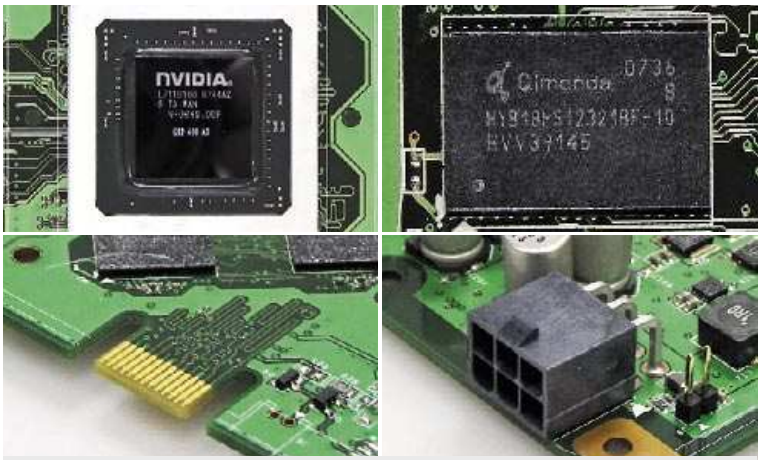
Fps: Crysis

- Nvdias 8800 Ultra liegt um bis zu 24 Prozent vor der neuen 8800 GTS.
- Nur ohne AA/AF ist die 8800 GTS/512 schneller als die 8800 GTX.
- Der Marktpreis der Geforce 8800 GTS/512 dürfte bei 270 Euro liegen.

1.280x1.024, kein FSAA/AF
1.280x1.024, 4x MSAA/8:1 AF
1.680x1.050, 4x MSAA/8:1 AF
Minimum-Fps



Settings: C2D E6750, 2x 1 GiByte DDR2-800, Forceware 169.09, FW 169.06 (GTS), Catalyst 7.10, Win XP



Bei unserer 8800-GTS-Karte mit 512 MiByte wird Qimonda-Speicher mit einer Zugriffszeit von 1,0 ns. Triple-SLI ist offenbar nicht möglich, da nur ein SLI-Connector verbaut ist.

OC-Test: Geforce 8800 GT

Nvidias Geforce 8800 GT ist ideal für Overclocker, da der G92-Chip über reichlich OC-Potenzial verfügt und eine Voltmod-Sperre aufgehoben wurde. Tipps zum Übertakten einer Geforce 8800 GT finden Sie hier.

Auf diesen zwei Seiten verraten wir Ihnen, wie hoch sich 8800-GT-Karten übertakten lassen, wie sich das auf die Performance auswirkt und wie Sie mit einem Voltmod noch höhere Taktfrequenzen erreichen.

OC bei Herstellerkarten

Fünf 8800-GT-Herstellerkarten von Edel-Grafikkarten, Leadtek, MSI, Gainward und Asus haben wir auf ihre OC-Tauglichkeit überprüft. Beim Chiptakt hat die NX8800GT-T2D512E-OC von MSI mit einer Taktfrequenz von 738 MHz am besten abgeschnitten (Standard: 600). Die Konkurrenz von Edel-Grafikkarten, Leadtek und Gainward schafft es auf 720 MHz, während bei der Asus-Karte schon bei 702 MHz Schluss ist. Den höchsten Speichertakt schafft die 8800 GT von Edel-Grafikkarten und läuft selbst mit 1.063 noch stabil (Standard: 900).

Benchmark-Analyse

Erreichen Sie durch Overclocking die Performance einer deutlich teureren Grafikkarte? Dieser Frage sind wir nachgegangen und haben eine Geforce 8800 GT/512 sowie eine 8800 GTS/512 übertaktet und mit teureren Modellen wie der 8800 GTX oder 8800 Ultra verglichen. Dabei haben wir die unter Overclockern beliebten Benchmarks 3D Mark 03 bis 06 sowie den Aquamark 3 gewählt. Bei der 8800 GT haben wir den Chip um 17 Prozent und den Speicher um 14 Prozent übertaktet. Im 3D Mark 03 liegt unsere 8800-GT-OC-Version nur knapp hinter der rund 560 Euro teuren 8800 Ultra. Anders sieht es im 3D Mark 05 und 3D Mark 06 aus, da hier die 8800 Ultra sogar abgehängt werden kann. Um ein bis sechs Prozent liegt die teure Ultra-Karte zurück. Der Aquamark 3 profitiert dagegen von mehr Pixel-Shader-ALUs und einer höheren Speicherbandbreite und so setzt sich die 8800 Ultra

ACHTUNG: Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr!

hier wieder vor die 8800 GT OC. Noch bessere Ergebnisse erhalten Sie mit einer übertakteten Geforce 8800 GTS auf G92-Basis. Für diese Benchmarks haben wir die Karte auf 750/1.010 MHz übertaktet (Standard: 650/972). Im 3D Mark 03 und Aquamark 3 liegt zwar die 8800 Ultra mit Standardtakt vorne, das Bild wendet sich allerdings im 3D Mark 05 und 3D Mark 06. Der Abstand zur 8800 Ultra beträgt im 3D Mark 05 acht Prozent und im 3D Mark 06 sieben Prozent.

Voltmod per BIOS-Update

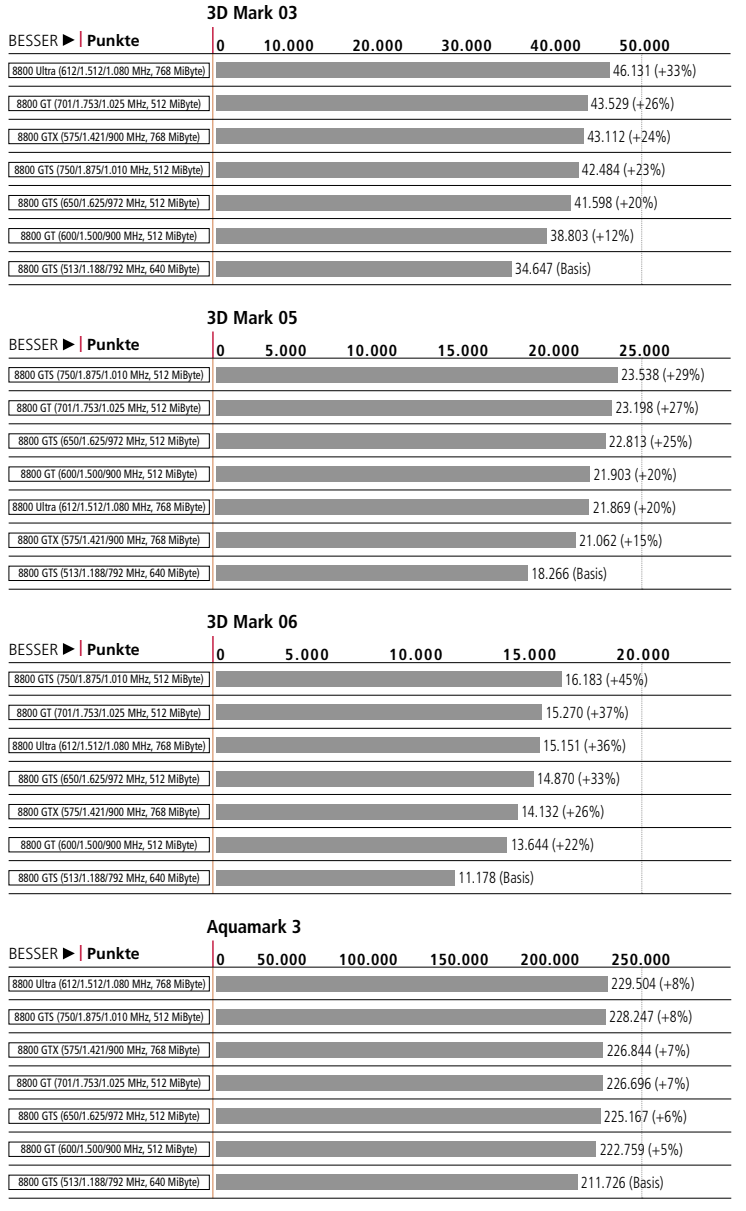
Seit der Geforce-7-Serie ist es bei Nvidia-Karten eigentlich nicht mehr möglich, die Spannung mittels Softwaretools oder BIOS-Update zu erhöhen. Eine Ausnahme bildet glücklicherweise die Geforce 8800 GT. Mit dem BIOS-Editor Nibitor lässt sich die Spannung von 1,03 Volt im Leerlauf und 1,07 Volt unter Last auf 1,084 bzw. 1,13 Volt erhöhen. Da die 8800 GT mit Standardtakt und ohne Spannungserhöhung schon die 90-Grad-Celsius-Marke überschreitet, sollten nur 8800-GT-Besitzer mit ausreichend guter Kühlung über ein Voltmod nachdenken. Unter dem PCGH-WEBCODE 25XA (http://extreme.pcgameshardware.de/showthread.php?t=5170) bieten wir ein gemoddetes BIOS zum Download an, da es sehr kompliziert ist, die Spannung im BIOS selbst anzupassen. Nachdem Sie das BIOS heruntergeladen und entpackt haben, kopieren Sie die Dateien auf eine Bootdiskette oder einen bootfähigen USB-Stick. Falls Sie den Herstellernamen im Mod-BIOS ändern möchten, verwenden Sie dazu das Programm Nibitor. Booten Sie Ihren PC nun von diesem Medium und nehmen Sie zuerst eine BIOS-Sicherung vor. Dazu verwenden Sie den Befehlt „nvflash -b backup.rom“. Anschließend verwenden Sie den Befehl „nvflash -4 -5 -6 pcgh.rom“, um das neue Mod-BIOS zu flashen. Nach dem Vorgang muss der Rechner neu gestartet werden. Anschließend sollte die Spannung um circa 0,05 Volt erhöht sein, was sich in einem besseren OC-Verhalten wiederspiegelt, aber auch zu einer erhöhten Abwärme führt.

Daniel Waadt

Benchmark: Overclocking

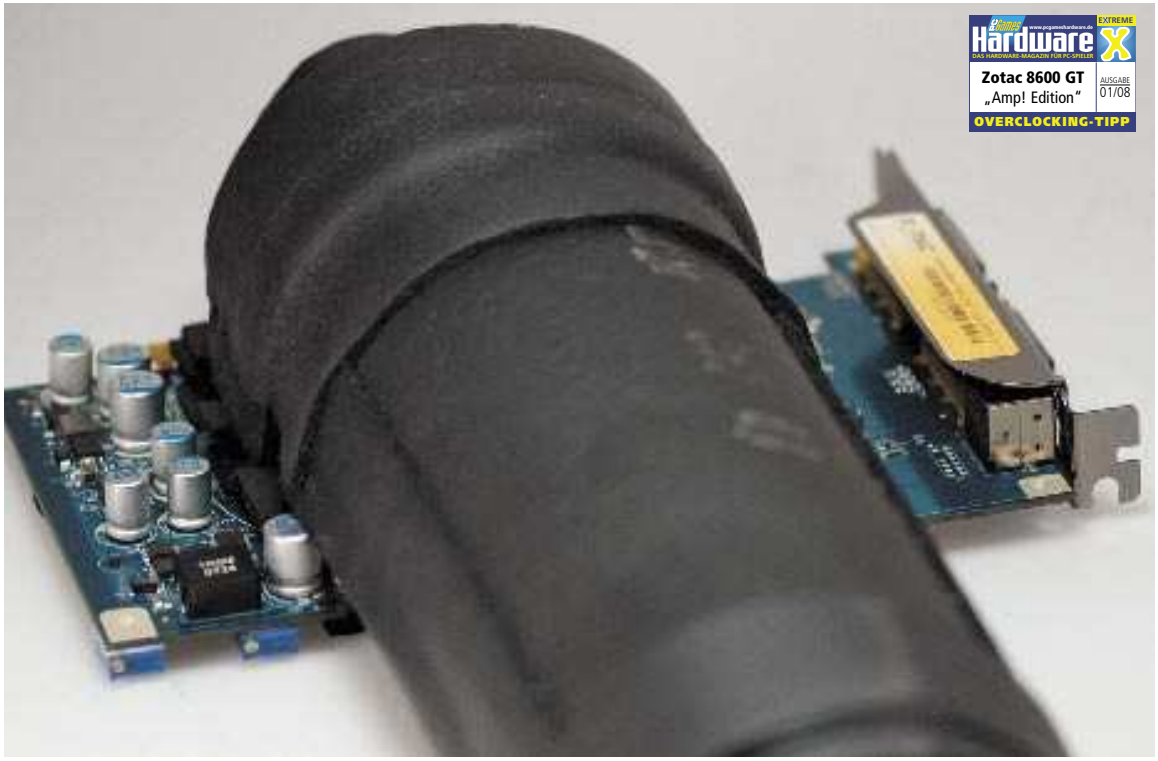
- Die Geforce 8800 GT und 8800 GTS (G92) haben wir nicht nur mit dem Standardtakt, sondern auch in übertaktetem Zustand getestet.
- Im 3D Mark 05/06 ist die 8800 GT OC vor der teuren 8800 Ultra.

Grafikkarte



Settings: Core 2 Extreme QX9650 @ 3,8 GHz, Asus Blitz Formula, 2.048 MiByte DDR2-950 (4-4-4-8), FW 169.06, Win XP

Zotac 8600 GT im OC-Test



Zotac hat PCGH Extreme eine 8600 GT in der „Amp! Edition“ zur Verfügung gestellt, die wir einem Extreme-Test unterzogen haben. Die Karte musste unter härtesten Bedingungen zeigen, was sie leisten kann.

Die Zotac 8600 GT in der amp! Edition ist bereits ab Werk übertaktet. Der Standardtakt einer 8600 GT beträgt 540 MHz für die GPU und 700 MHz für den Speicher. Die „Amp! Edition“ von Zotac ist mit 600/800 MHz getaktet. Als Kühler kommt ein kleiner Singleslot-Kühler zum Einsatz, der neben der GPU auch den Speicher auf niedrigen Temperaturen hält. Dank der Lüftersteuerung ist die Karte im Windows-Betrieb nicht laut. Im 3D-Modus dreht der Lüfter etwas höher, ist aber nicht weiter störend. Im weiteren Lieferumfang der Karte befindet sich ein DVI-zu-HDMI-Adapter, der allen Zotac-Karten beiliegt. Wird die Soundkarte direkt an der Grafikkarte angeschlossen, kann die Karte an ein HDMI-fähiges Endgerät angeschlossen werden und eignet sich somit auch als Multimedia-Karte. Einen VGA-Ausgang hat die Karte keinen.

Das angestrebte Ziel

Den Schreiber dieser Zeilen interessierten eher die Overclocking-Eigenschaften der Karte. Das Ziel war klar definiert: Die damaligen Weltrekorde laut Hwbot für eine einzelne 8600 GT sollten es werden. Im einzelnen waren das folgende Punktzahlen: 58.000 Punkte im 3D Mark 2001, 25.000 Punkte im 3D Mark 2003, 15.750 Punkte im 3D Mark 2005, 7.500 Punkte im 3D Mark 06 und 194.000 Punkte im Aquamark 3.

Hardware

Da es sich bei dem Test um keinen gewöhnlichen Test handelt und das Erreichen möglichst hoher Punktzahlen im Vordergrund steht, ist die verwendete Hardware ebenfalls eine Nummer extremer. Ein Intel Core 2 Duo E6600 ist für die Berechnungen verantwortlich. Gekühlt wird die CPU dabei von einer

Dimastech Kompressorkühlung. Für die ersten Benchmarks läuft der Prozessor mit einer Kernspannung von 1,6 Volt und 4.200 MHz. Die Hauptplatine kommt von Biostar. Das TP35D2-A7 überzeugt durch eine gute Übertaktbarkeit und ausreichende Spannungsoptionen im BIOS. Bereits mit einer FSB- und MCH-Spannung von 1,45 Volt sind mit dem Board 555 MHz FSB stabil möglich. Der Speicher von G.Skill basiert auf Micron D9GMH und wird mit einem 120-Millimeter-Lüfter gekühlt. Bei einer Spannung von 2,5 Volt ist dies auch notwendig. Der Speicher wird synchron zum FSB getaktet und mit den Latenzen 4-4-4-9 betrieben.

Benchmarks mit Standardtakt

Zuerst muss die 8600 GT die Benchmarks im Standardtakt durchlaufen. Der hohe CPU-Takt schließt eine Limitierung durch den Prozessor weitgehend aus. Die Resultate der Zotac 8600 GT im Standardtakt sind vollkommen in Ordnung für eine 8600 GT, aber noch weit entfernt von den geplanten Punktzahlen. In den 3D Marks 01, 03, 05 und 06 erreicht die Karte 45.388, 18.594, 11.033 und 5.522 Punkte. Im Aquamark 3 sind es 153,78 Fps. Die Karte wird mit dem Standardkühler unter Last laut Ati-Tool 73 Grad Celsius warm, womit noch etwas Luft nach oben ist.

OC mit Standardspannung

Da die 8600 GT in der „amp! Edition" bereits übertaktet ist, waren wir gespannt, welches Übertaktungs-Vermögen die Karte an den Tag legt. Das Ergebnis überzeugt: Als Maximalwerte haben sich 690 MHz GPU-, 1.700 MHz Shader- und 850 MHz Speichertakt herausgestellt. Die Temperatur der Karte ist nur leicht angestiegen und befindet sich im Bereich um die 80 Grad Celsius. Immerhin sind die Punktzahlen der Benchmarks leicht angestiegen: 49.553, 20.408, 12.908, 6392 Punkte in den 3D Marks und 167.040 Punkte im Aquamark 3.

Spannungen erhöhen

Um noch höhere Taktraten zu erreichen, gibt es zwei Möglichkeiten: Die Kühlung stark verbessern oder die Spannung von GPU und Speicher anheben. Wir entscheiden uns für Möglichkeit Drei und machen beides. Durch Anbringen von Präzisionspotentiometern an der Rückseite der Karte lassen sich die gewünschten Spannungen in feinen Schritten beliebig erhöhen. Um zu testen, wie gut die Karte auf eine leicht erhöhte Spannung reagiert, beschließen wir, die Standardkühlung weiterhin zu nutzen. Die Standardspannung der 8600 GT beträgt 1,35 Volt für die GPU und 1,8 Volt für den 1,2-Nanosekunden-Speicher. Wir stellen die Spannung auf 1,45/1,9 Volt ein und loten anschließend die maximalen Taktraten aus. Die Karte läuft mit bis zu 730/1.700/900 MHz stabil. Die Punktzahlen sehen wie folgt aus: 52.469, 22.189, 13.508 und 170.024 Punkte. Der 3D ▶

Die 8600 GT kann mit dem verwendeten Kühler zwar noch weiter übertaktet werden, für eine Spannungserhöhung reicht der Kühler allerdings nicht mehr aus und sollte getauscht werden.

Das Aquamark-3-Ergebnis von 153.784 Punkten mit einem E6600, der mit 4.200 MHz getaktet ist, fällt mit der Karte im Auslieferungstakt sehr bescheiden aus.

Um die Grafikkarte mit Trockeneis kühlen zu können, muss ein sogenannter Container verwendet werden. Wir verwenden einen GPU-Container der Revision 4.0 von Piotres.

Das Endergebnis von 238.034 Punkten des Aquamark 3. Der E8400 absolvierte den Benchmark mit 4.792 MHz, die 8600 GT mit 1.111MHz GPU- und 1.016 MHz Speichertakt.

Mark 06 startet wegen eines Konflikts nicht. An eine weitere Spannungserhöhung ist aufgrund der hohen Temperatur unter Last nicht zu denken. Diese beträgt bereits knapp 90 Grad Celsius.

Wasser marsch!

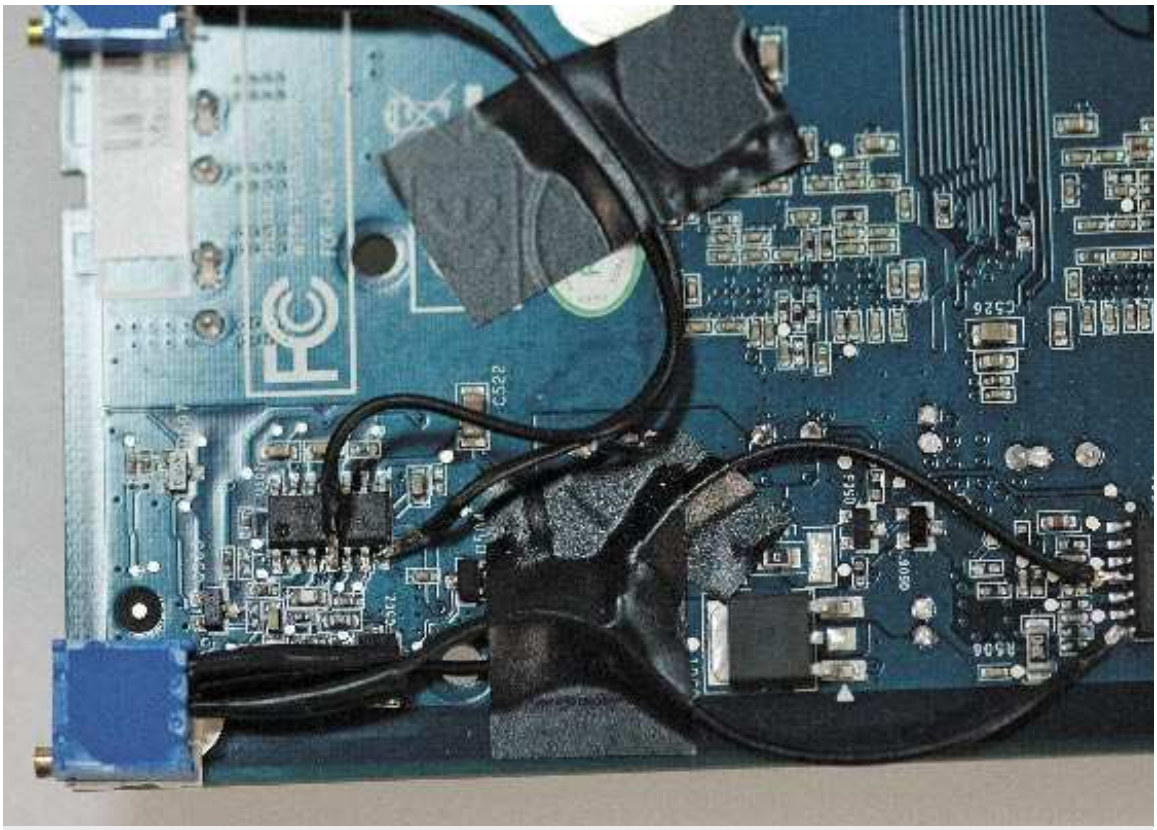
Um die Temperatur der Karte zu verringern, entfernen wir den Standardkühler und montieren einen Wasserkühler in Form eines Alphacool GP3-N. Da die Grafikkarte die einzige Komponente in dem Kühlkreislauf ist, reicht der verwendete Dual-Radiator der Firma Cooltek in Verbindung mit einer Eheim 1046 vollkommen aus. Die Temperatur im Leerlauf beträgt jetzt 31 anstatt 52 Grad Celsius.

Noch mehr Spannung!

Für ausreichende Kühlung ist also gesorgt und wir können weiter an den Potentiometern drehen. Da die Spannungen mittlerweile gefährliche Regionen erreichen, takten wir die CPU ebenfalls höher, um das volle Potenzial der Karte auszuschöpfen. Der E6600 wird von nun an mit rund 4,5 GHz bei 1,7 Volt betrieben, der Speicher läuft weiterhin „1:1“ zum FSB, nun aber mit den Timings 4-4-3-4. Die Zotac 8600 GT wird mit 1,65 Volt GPU- und 2,22 Speicherspannung befeuert. Mit dieser Spannung sind knapp 1.000 MHz GPU- und 1.000 MHz Speichertakt möglich. In den erreichten Punktzahlen macht sich der erhöhte Takt von CPU und Grafikkarte sehr stark bemerkbar: 60.235, 25.506, 15.794 und 7.709 Punkte in den 3D Marks 01,03,05 und 06. Der Aquamark 3 zeigt am Ende 202.701 Punkte an. Die gesteckten Ziele sind also erreicht.

Das Ende?

Die Taktraten liegen trotz Wasserkühlung bereits auf sehr hohem Niveau, allerdings ist die CPU nicht mehr die Jüngste und mit nur zwei Kernen im 3D Mark 06 sehr schwach. Zwei Tage später sind die erreichten Rekorde auch größtenteils wieder überholt. Das russische Overclocking-Team hat nach gelegt und liegt wieder vorne. Glücklicherweise haben wir noch einen Trumpf im Ärmel. Diesen spielen wir in Form eines übertakteten Intel Core



Auf der Rückseite der Zotac 8600 GT „Amp! Edition" sind die beiden Präzisionspotentiometer zu sehen. Diese wurden an die Feedback-Chips der Karte verlötet, wodurch sich die Spannung in feinen Schritten manuell erhöhen lässt. Das Isolierband dient zur Fixierung der Kabel.

2 Extreme QX9650 aus. Dieser taktet mit 1,65 Volt je nach Benchmark zwischen 4.700 und 4.800 MHz. Die Punktzahlen in den CPU-limitierten Benchmarks 01,06 und Aquamark 3 steigen nochmals stark an. Folgende Punktzahlen sind das Ergebnis: 61.623, 25.968, 16.851, 8.609 und 214.306 Punkte.

Tiefgefrorene Grafikkarte

Da die Zotac 8600 GT noch keinerlei Ausfallerscheinungen an den Tag legt, gehen wir noch einen Schritt weiter und rüsten die Karte mit einem Container aus, um diese anschließend mit Trockeneis zu kühlen. Als Prozessor wird ein Intel Core 2 Duo E8400 verwendet. An eine Verbesserung im 3D Mark 06 ist also nicht zu denken. Nachdem die 8600 GT ordentlich isoliert ist, kann es auch schon los gehen. Das Thermometer zeigt eine Container-Temperatur von minus 65 Grad Celsius an, es kann losgehen. Die Spannung für GPU wird soweit erhöht, bis die Karte im 3D-Modus nicht mehr startet und liegt nun bei etwa 1,77 Volt unter Last. Die Speicherspannung stellen wir auf 2,35 Volt ein. Eine weitere Erhöhung bringt keine Verbesserung mit sich. Dank der niedrigen GPU-Temperatur ist eine weitere Steigerung der Taktrate möglich. Unglaubliche 1.111 MHz GPU- und 1.016 MHz Speichertakt sind für die Benchmarks stabil. Der Shadertakt läuft im „linked"-Modus mit 2.384 MHz. Die Benchmark-Ergebnisse sind entsprechend hoch: 69.024, 27.300, 17.883, 8.854 und sagenhafte 238.034 Punkte im Aquamark 3 haben wir am Ende erreicht. Die CPU wurde mit maximal 1,75 Volt und zwischen 4,4 und 4,8 GHz betrieben. Die erreichten Ergebnisse sind bis zum heutigen Tag (05.12.07) Weltrekord in der 8600-GT-Klasse. Flüssigstickstoff zur Grafikkartenkühlung zu verwenden, wird wahrscheinlich keine höheren Taktraten ermöglichen, da die Taktgeber auf der Karte am Limit sind. Nach der achtstündigen Benchmark-Session hat die 8600 GT nach dem Verdampfen des gefrorenen Kondenswassers mit einem Haartrockner tadellos funktioniert und keinerlei Schäden aufgrund der hohen Spannung davongetragen.

Oliver Pusse

Radeon HD3850/3870

AMD schickt eine überarbeitete Version des R600 ins Rennen, den RV670. Den RV670 gibt es in zwei Varianten, die sich technisch nur in der Art der Speicherbestückung unterscheiden. Wie sich die Radeon HD3850 und HD3870 im Vergleich zur Konkurrenz schlagen, haben wir getestet.

Im Grunde ist der RV670 keine Neuentwicklung, sondern eine überarbeitete Version des R600. Letzterer wurde noch im 80-Nanometer-Verfahren gefertigt und verfügte über eine 512 Bit Speicheranbindung. Der RV670 wird bereits in 55 Nanometer hergestellt, besitzt aber nur noch ein 256 Bit breites Specher-Interface. Die Anzahl der Shader-ALUs bleibt mit 320 unverändert. Einige Neuerungen bringt der RV670 trotzdem mit sich: Im Gegensatz unterstützt der RV670 schon Direct X in der Version 10.1 und die PCI-Express-2.0. Das Spitzenmodell des RV670 hat AMD noch nicht veröffentlicht und es sind noch keine Details bekannt.

HD3850 = HD3870?

Vergleicht man die technischen Spezifikationen der HD3850 mit denen der HD3870 wird man auf den ersten Blick keine Unterschiede feststellen können. Beide Karten haben gleich viel Shader-ALUs. Lediglich die Speicherbestückung ist eine andere: Die HD3850 verfügt über 256 bzw. 512 MiByte GDDR3, der mit 830 MHz getaktet ist, während die HD3870 512 MiByte GDDR4 besitzt, der mit 1.125 MHz getaktet ist. Der GPU-Takt beträgt 670 bzw. 775 MHz. Zudem haben beide Karten verschiedene Kühler. Für die HD3850 kommt ein Singleslot-Kühler zum Einsatz, wohingegen die HD3870 über den von der HD2900 XT gewohnten Dualslot-Kühler verfügt. Die 256-MiByte-Version der HD3850 wird mit etwa 140 Euro in der PCGH-Preissuche gelistet, die HD3870 mit 190 Euro. Preislich bewegt sich der RV670 also auf Mittelklasse-Niveau. Wie schlagen sich die beiden Karten im Vergleich zur kürzlich erschienenen 8800 GT?

Overclocking

Wer mit dem Gedanken spielt, eine HD3850 auf das Niveau einer HD3870 zu übertakten, wird enttäuscht sein. Zumindest mit unseren Testmodellen war dies nicht möglich. Maximal 742 MHz GPU- und 999 MHz Speichertakt waren mit der HD3850 stabil lauffähig. Immerhin ist der Abstand zur HD3870 in den 3D Marks

nicht mehr all zu groß. Bei der HD3870 ist der Grad der Übertaktung ebenfalls sehr gering. Unser Testmuster lief mit einem maximalen Takt von 810 MHz für die GPU und 1.197 MHz für den Speicher. Unsere Karte scheint ein extrem schlechtes Exemplar zu sein. In diversen Foren findet man Karten, die ohne Probleme bis zu 850 MHz GPU-Takt schaffen. Es gibt auch bereits ein neues Grafikkarten-BIOS, das einige Fehler ausbessert. Karten mit altem BIOS lassen sich nicht stabil über 852 MHz betreiben. Extrem-Übertakter Shamino ist es gelungen die Karte mit Voltmods und besserer Kühlung mit 1.200 MHz GPU-Takt zu betreiben und durch die 3D Marks zu jagen. Dabei wurde die HD3870 mit Trockeneis gekühlt und mit 1,75 Volt betrieben. Seinen Aussagen nach zu urteilen, skaliert die HD3870 sehr gut mit dem Erhöhen der Spannung.

Das Testprozedere

Um die Leistung der Grafikkarten zu testen, haben wir die 3D-Mark-Reihe von Futuremark verwendet. Um eine Limitierung durch die CPU auszuschließen, kam ein Intel Core 2 Extreme QX9650 mit 12 MiByte L2-Cache zum Einsatz. Den Untersatz bildete ein Asus Blitz Formula mit P35-Chipsatz. Der Speicher von CSX wurde mit 475 MHz getaktet und lief mit den Latenzen 4-4-4-8. Die angegebenen Benchmarks sind direkt mit den Benchmarks aus dem 8800-GT-Artikel vergleichbar, weil das gleiche Testsystem zum Einsatz kam.

Performance

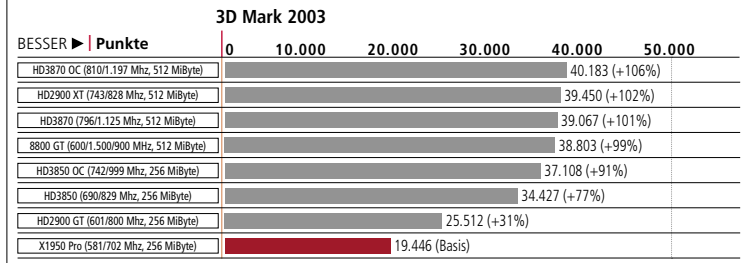
Die HD3870 liegt im grafikkartenlastigen Benchmark von 3D Mark 2003 in etwa auf dem Niveau einer Geforce 8800 GT. Die HD3850 kann sich deutlich von der HD 2900 GT absetzen. Im 3D Mark 2005 zeigt sich ein ähnliches Bild: HD3870 und 8800 GT liegen gleichauf. Der 3D Mark 2006 läuft mit AMD-Karten eigentlich sehr gut – der momentane Weltrekord wurde mit zwei HD2900 XTs erreicht. Umso verwunderlicher ist es, dass die 8800 GT hier mit Abstand vorne liegt. Die HD3870 reiht sich knapp hinter der HD2900 XT ein.

Oliver Pusse

HD3850/3870 vs. 8800 GT

1.024x768
kein FSAA/AF

- Die übertaktete HD3870 liegt knapp vor einer HD2900 XT.
- Im Standardtakt kann sich die HD3870 von der 8800 GT absetzen.
- Die betagte X1950 Pro bietet keine zeitgemäße Leistung mehr.

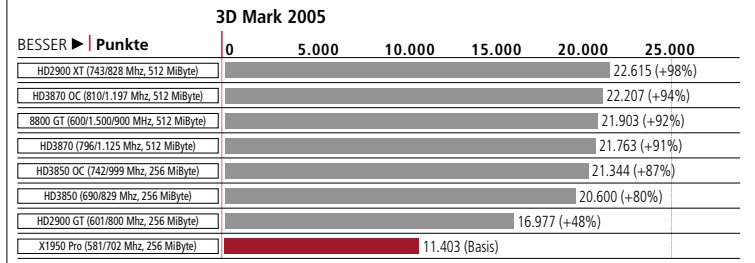


Settings: Core 2 Extreme QX9650 @ 3,8 GHz, Asus Blitz Formula (P35), 2.048 MiByte DDR2-950 (4-4-4-8), Catalyst 7.11

HD3850/3870 vs. 8800 GT

1.024x768
kein FSAA/AF

- Die HS2900 XT liegt im Standardtakt vor der HD3870 mit OC.
- Die Performance der 8800 GT und der HD3870 ist identisch.
- Die Leistung der HD3850 ist sehr gut und liegt auf HD3870-Niveau.

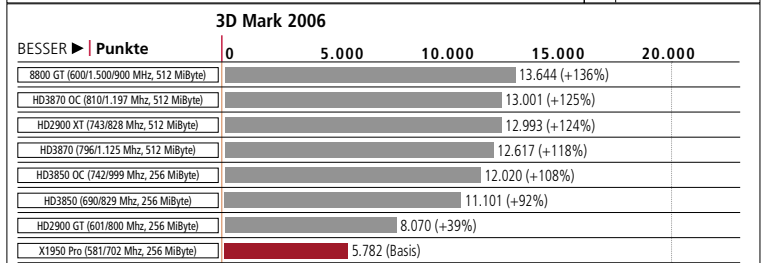


Settings: Core 2 Extreme QX9650 @ 3,8 GHz, Asus Blitz Formula (P35), 2.048 MiByte DDR2-950 (4-4-4-8), Catalyst 7.11

HD3850/3870 vs. 8800 GT

1.280x1.024
kein FSAA/AF

- Die 8800 GT liegt mit Abstand vor der übertakteten HD3870.
- HD3870 OC und HD2900 XT sind gleich schnell.
- Zwischen HD2900 GT und HD3850 besteht eine große Lücke.

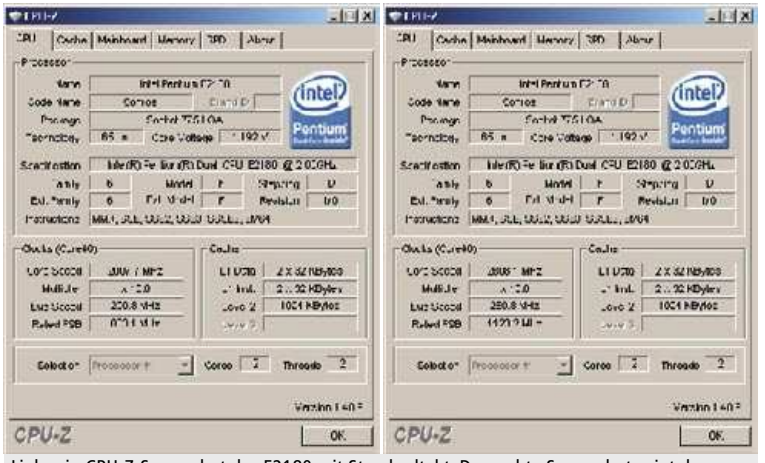


Settings: Core 2 Extreme QX9650 @ 3,8 GHz, Asus Blitz Formula (P35), 2.048 MiByte DDR2-950 (4-4-4-8), Catalyst 7.11

Intel Pentium E2180

Intels neuester Spross im Einsteigersegment, der Pentium E2180, muss sich im PCGH-Extreme-Test beweisen. Unser Testmuster kam dabei direkt aus den Regalen des Onlineshops Alternate und ist kein handselektierter Prozessor von Intel.

Den Einsteigermodellen von Intel wird nachgesagt, sich sehr gut übertakten zu lassen. Ob auch der Pentium Dualcore E2180 diesem Ruf gerecht wird, erfahren Sie in diesem Test.



Links ein CPU-Z-Screenshot des E2180 mit Standardtakt. Der rechte Screenshot zeigt den E2180 mit Standardspannung, aber 2.800 MHz Takt bei einem FSB von 280 MHz.

Wie auch der E2140 und der E2160 verfügt der E2180 über 1 MiByte L2-Cache und einen Frontside-Bus-Takt von 200 MHz. Der Multiplikator wurde im Vergleich zum E2160 um eins auf den Wert 10 erhöht, was in einem Gesamttakt von 2 GHz resultiert. Intel gibt für den Einsteiger-Zweikern-Prozessor eine TDP von 65 Watt an. Unsere CPU wurde im M0-Stepping gefertigt. Die Neuerungen sind aber nicht gravierend. Die Stromspartechnik im Ruhezustand wurde leicht verbessert. Die maximal zulässige Betriebstemperatur darf nun anstatt 61,4 Grad 73,2 Grad Celsius betragen, gemessen an der Oberseite des Heatspreaders. Ein höheres OC-Potenzial gegenüber CPUs im L2-Stepping bietet das M0-Stepping allerdings im Allgemeinen nicht.

Die Low-Budget-Modelle von Intel, bestehend aus E2140 und E2160, erfreuen sich in der Community wachsender Beliebtheit. Der Preis ist sehr niedrig und die Leistung, insbesondere mit Overclocking, ist beachtlich. Besagte Prozessoren haben aber in der Regel eine „FSB-Mauer" zwischen 360 und 400 MHz, das heißt egal mit welcher Spannung der Prozessor betrieben wird, er lässt sich nicht mit einem höheren FSB betreiben und kann somit keinen höheren Gesamttakt erreichen.

Da der E2180 werksseitig über einen Multiplikator von zehn verfügt, wären selbst mit einem FSB von 360 MHz noch 3,6 GHz Gesamttakt möglich, sofern sich der Prozessor so hoch takten lässt. Der E2180 ist momentan für 70 Euro verfügbar, aber im Vergleich zum E4300 mit 2 MiByte L2-Cache relativ teuer, da Letzterer bereits für 90 Euro erhältlich ist. Der E2180 wird jedoch sicher noch im Preis fallen.

Performance mit Standardtakt

Mit Standardtakt erreicht der E2180 in *Need for Speed: Carbon* 69 Fps. Ein mit 2,13 GHz getakteter E6420 mit 4 MiByte L2-Cache bringt es auf 93 Fps. Hier scheint sich der größere L2-Cache des E6420 deutlich auf die Performance auszuwirken. In *Gothic 3* ist der Unterschied nicht mehr ganz so groß: 28 Fps für den E2180 und 31 Fps für den E6420. Mit *Anno 1701* wird die Lücke wieder etwas größer. Nur auf magere 16 Fps bringt es der E2180, während mit dem E6420 in der aufwendigen Testszene noch einigermaßen ruckelfreies Spielen bei 21 Fps möglich ist. Erwartungsgemäß reiht sich der E2180 knapp hinter dem E4400 ein, welcher über 2 MiByte L2-Cache verfügt, aber auch 30 Euro mehr kostet.

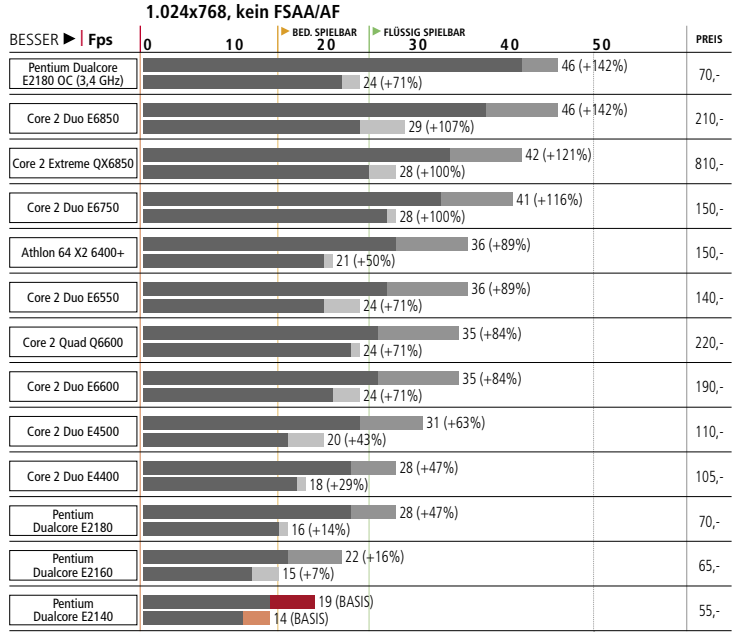
Overclocking

Natürlich wollten wir wissen, wie weit sich der E2180 übertakten lässt. Um das OC-Potenzial der CPU auf Einsteiger-Mainboards zu testen, belassen wir den Vcore auf Standardspannung: Ein Betrieb mit satten 2.800 MHz ist bei 1,225 Volt mit unserer CPU problemlos möglich. Somit können selbst Übertakter mit Low-Budget-Mainboards, welche nicht über die Möglichkeit verfügen, die Spannung des Prozessors oder des Mainboards anzuheben, den Prozessor noch mit 2,8 GHz betreiben. Läuft das Mainboard nur bis 266 MHz FSB stabil, so sind es immerhin noch 2.660 MHz. Mit einer Erhöhung der Spannung auf 1,350 Volt war ein stabiler Betrieb mit bis zu 3.200 MHz möglich. Dabei blieb der Prozessor angenehm kühl. Mit dieser Spannung sollte selbst der Boxed-Kühler keinerlei Probleme haben. Anschließend haben wir die Vcore auf 1,45 Volt angehoben. Mit dieser Spannung war bei 3.400 MHz Schluss. Die Benchmarkergebnisse stiegen dementsprechend ebenfalls stark an. *Need for Speed: Carbon* läuft bei 3.400 MHz mit 105 Fps und *Anno 1701* mit 24 Fps, was in etwa dem Niveau eines E6550 entspricht. Bei *Gothic 3* kann der übertaktete E2180 sogar mit einem E6850 mithalten, welcher mit 3 GHz getaktet ist und über 4 MiByte L2-Cache verfügt. Durchschnittlich liefern beide CPUs 46 Fps. Bei den Minimum-Fps kann sich der E2180 sogar leicht absetzen.

CPUs: Spieleleistung

- Erwartungsgemäß reiht sich der E2180 zwischen E2160 und E4400 ein.
- Übertaktet ist der E2180 sogar auf gleichem Niveau mit einem E6850.
- Der kleinere Cache führt bei Anno 1701 zu Leistungseinbußen.

Gothic 3 | Anno 1701 | Minimum-Fps



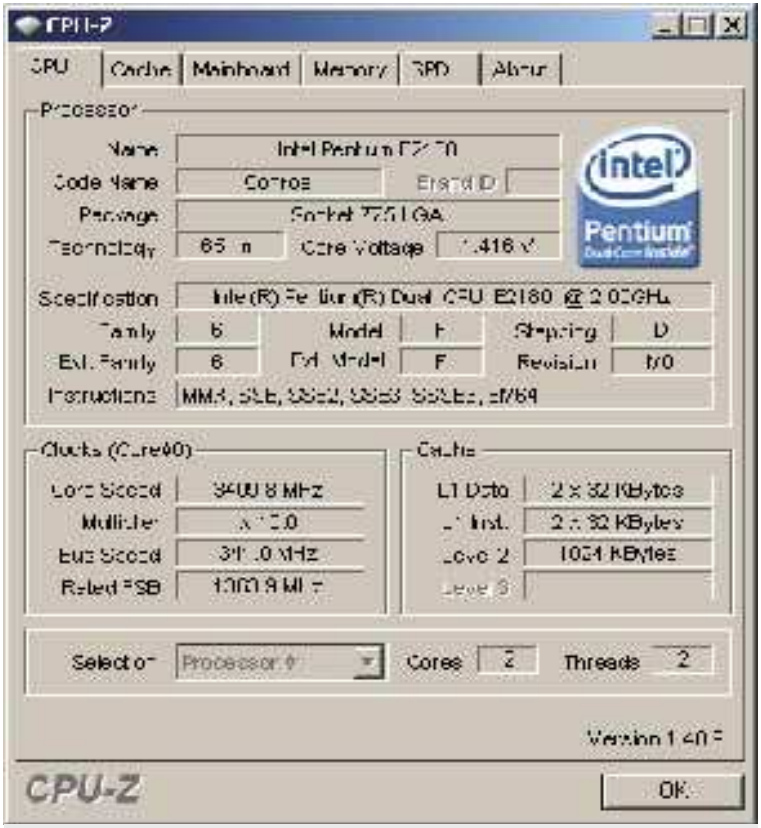
Settings: Geforce 8800 GTX, Asus P5K-E (P35)/Asus M2N-E SLI (Nforce 500 SLI), 2.048 MiByte DDR2-800 (5-5-5-18)

FSB-Test

Da Einsteiger-CPUs, wie bereits erwähnt, eine „FSB-Mauer" haben und deshalb nicht ihr volles OC-Potenzial entfalten können, ist ein Test auf den maximal möglichen FSB-Takt unumgänglich. Dazu senken wir den Multiplikator auf den Wert sechs und heben den FSB an. Bis zu 425 MHz war ein problemloses Booten möglich. Prime 95 lieferte auch nach vier Stunden Laufzeit keine Fehler. 425 MHz FSB sollten dank des hohen Multiplikators auch für Leser mit besserer Kühlung wie etwa Wasser- oder selbst Kompressorkühlung ausreichend sein, zumal bei Negativtemperaturen die „FSB-Mauer" noch nach oben verlagert wird.

Maximaltakt für Super Pi 1M

Super Pi 1M wird gerne dazu benutzt, zu testen, mit welchem Takt ein Prozessor bei minimaler Stabilität noch läuft. Das Ergebnis für den E2180 war überraschend: Satte 3.750 MHz bei eingestellten 1,55 Volt. Die gemessene Kernspannung betrug 1,523 Volt. Für die von uns verwendete Luftkühlung sicherlich kein schlechtes Ergebnis, allerdings ist der eingestellte Vcore für den Alltagsbetrieb ungeeignet und sollte nur für kurze Bench-Sessions bei guter Kühlung verwendet werden. Im Gegensatz zu den kleineren E2140 und E2160 stößt der E2180 zuerst mit dem Gesamttakt an seine Grenzen und wird nicht durch den FSB limitiert. Somit dürfte der E2180 auch für Übertakter mit besserer Kühlung interessant sein, die einen günstigen Prozessor zum ▶



Für den Alltagsgebrauch sind 1,45 Volt bei guter Kühlung noch ohne Probleme möglich. Der E2180 läuft mit dieser Spannung mit bis zu 3.400 MHz stabil.

Intel Pentium E2180

Prozessortakt	2,0 GHz	2,8 GHz	3,2 GHz	3,4 GHz
Frontside-Bus-Takt	200 MHz	280 MHz	320 MHz	340 MHz
Speichertakt	400 MHz	350 MHz	384 MHz	409 MHz
Cinebench R10	3.581 Punkte	4.872 Punkte	5.574 Punkte	5.919 Punkte
7-Zip (Kompr. in KByte/s)	2.498	3.140	3.543	3.792
Super Pi 1M	29,781 s	22,672 s	20,141 s	18,781 s
NFS Carbon (Aver./Min.)	69 Fps/50 Fps	87 Fps/63 Fps	99 Fps/73 Fps	105 Fps/76 Fps
Gothic 3 (Aver./Min.)	28 Fps/23 Fps	37 Fps/32 Fps	42 Fps/36 Fps	46 Fps/42 Fps
Anno 1701 (Aver./Min.)	16 Fps/15 Fps	20 Fps/18 Fps	22 Fps/21 Fps	24 Fps/22 Fps
Vcore BIOS	1,225 Volt	1,225 Volt	1,350 Volt	1,450 Volt
Windows Idle (ohne EIST)*	179 Watt	179 Watt	186 Watt	188 Watt
Dual Prime 95*	205 Watt	213 Watt	232 Watt	253 Watt
3D Mark 06 Test 1*	261 Watt	282 Watt	292 Watt	315 Watt

Asus P5K-E (P35), Geforce 8800 GTX, 2.048 MiByte PC800 (5-5-5-18), Zalman CNPS 9700

* Stromverbrauch (ganzer PC)

Experimentieren suchen. Der Verlust eines E2180 lässt sich leichter verkraften als der eines E6850.

Undervolting

Gerade für HTPCs und stromsparende Internet-Rechner spielt eine hohe Leistung bei gleichzeitig niedrigem Stromverbrauch eine große Rolle. Bereits mit 2 GHz hat der E2180 genug Reserven. Wie viel Spannung braucht die CPU bei dem Standardtakt von 2 GHz wirklich? Mit eingestellten 1,100 Volt im BIOS und gemessenen 1,081 Volt läuft der E2180 mit 2.000 MHz stabil. Weniger Spannung lässt sich mit dem verwendeten P5K-E nicht auswählen. Doch damit nicht genug, der E2180 hat sogar noch Taktreserven: Selbst mit 2.500 MHz ist ein stabiler Betrieb mit 1,100 Volt gewährleistet.

Stromverbrauch

Der Stromverbrauch des gesamten PCs beträgt mit 2.500 MHz, 1,100 Volt und deaktiviertem EIST im Windows-Leerlauf 167 Watt. Unter 2D-Last mit zwei Instanzen von Prime 95 sind es 195 Watt und im ersten Test des 3D Mark 06 haben wir mit einer Geforce 8800 GTX maximal 260 Watt gemessen. Mit dem Standardtakt von 2,0 GHz sind die Werte für den Stromverbrauch mit gleicher Spannung identisch, Unterschiede liegen innerhalb der Messungenauigkeit. Im übertakteten Zustand mit erhöhter Spannung steigt der Stromverbrauch stark an. Im Leerlauf beträgt die Differenz von Standardtakt und -spannung zu den höchsten von uns getesteten OC-Einstellungen nur neun Watt, unter 3D-Last allerdings ganze 54 Watt, alleine durch die Erhöhung der Kernspannung um 0,225 Volt.

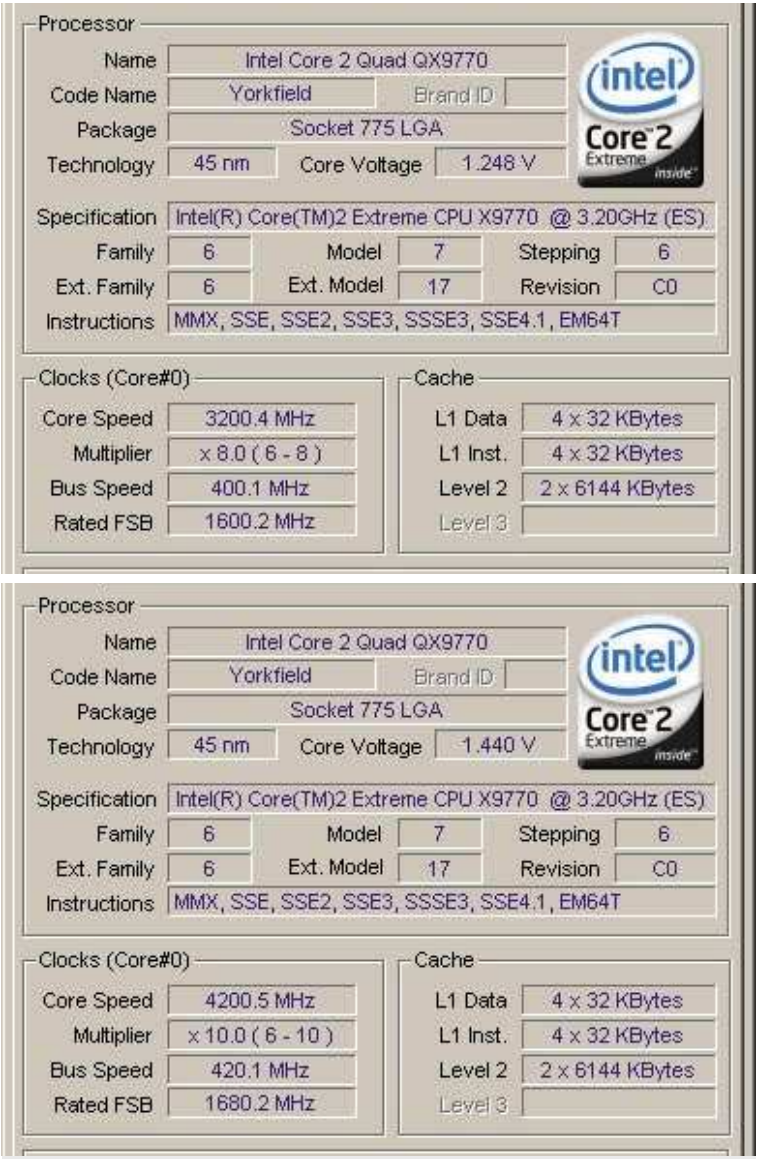
Fazit

Der Pentium Dualcore E2180 ist für all jene interessant, die keinen besonderen Wert auf einen großen L2-Cache legen und einen E21x0 möglichst hoch takten möchten. Aufgrund des hohen Multiplikators eignet sich der E2180 perfekt für Einsteigerboards, die keinen hohen Frontside-Bus erreichen können.

Oliver Pusse

Penryn auf Speed

Intels neueste Kreation setzt auf 45-Nanometer-Fertigung und ist damit „cool & quiet". Wir testen im Folgenden, was die neuen Dual- und Quadcores (namentlich: Wolfdale und Yorkfield) mit Luftkühlung für Taktspitzen erreichen. Vorhang auf für E8400, QX9650 und QX9770.



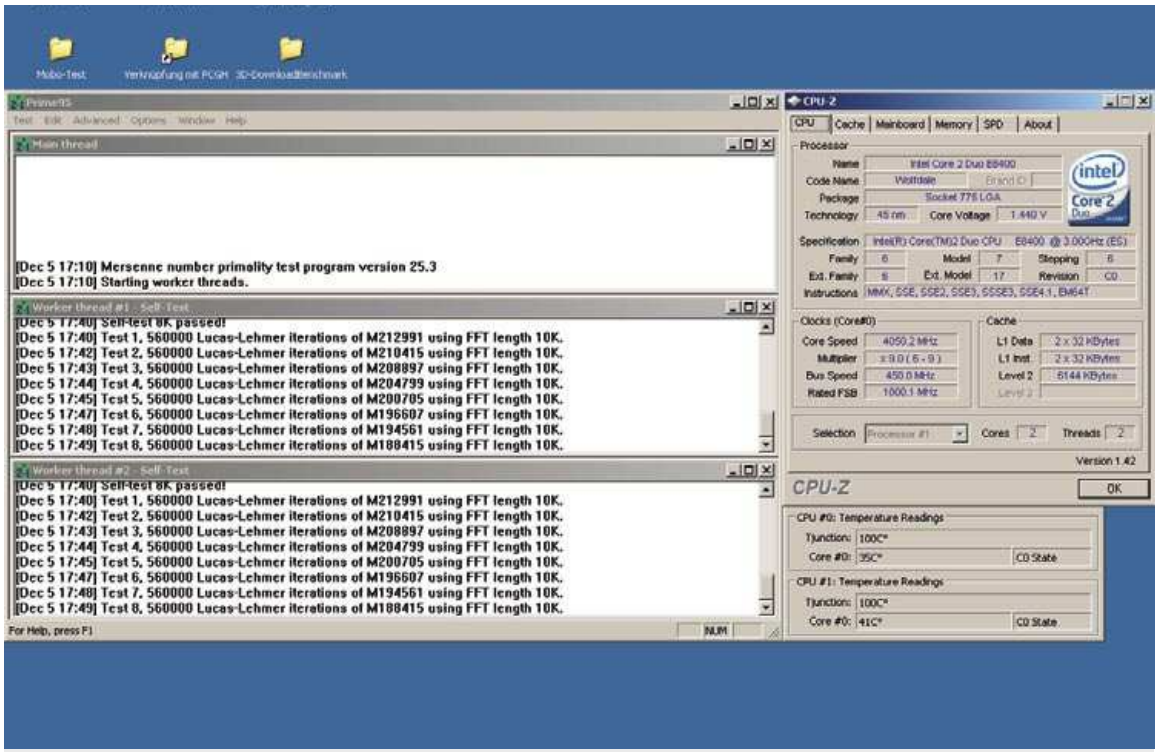
QX9770 @ 4,2 GHz: Das kommende Penryn-Topmodell läuft bereits bei Standardtakt mit 400 MHz FSB. Der Multiplikator ist nach oben offen – das beste Ergebnis war zehn mal 420 MHz.

Dank feiner 45-Nanometer-Fertigung dürften sich die neuen Penryn-Prozessoren noch besser übertakten lassen als bisherige Core-2-Modelle. Sogar Intel selbst verriet vorab auf dem IDF, dass Wolfdale- und Yorkfield-CPUs besonders hohe OC-Ergebnisse ermöglichen sollen. Mit den beiden Quadcore-Topmodellen und einem 3-GHz-Wolfdale haben wir die OC-Fähigkeiten in der Praxis geprüft.

Testaufbau

Die Dualcore-CPU E8400 arbeitet mit 333 MHz FSB, drei GHz Gesamttakt und sechs MiByte L2-Cache. Beim Quadcore-Modell QX9650 sind es ebenfalls drei GHz bei 333 MHz FSB und logischerweise zweimal sechs MiByte. Der QX9770 ist die erste CPU, die mit 400 MHz FSB arbeitet. Dank Standardmultiplikator acht liegt der CPU-Takt bei 3,2 GHz. Da es sich bei den Quadcore-CPUs um Extreme Editions handelt, können Sie den Multiplikator beliebig anheben. Wichtig: Alle drei verwendeten Testmuster sind Engineering Samples – also Vorabmodelle direkt von Intel. Die im Test erreichten Overclocking-Ergebnisse müssen daher nicht exakt den Werten entsprechen, die mit einem finalen Penryn-Prozessor möglich sind.

Um die OC-Möglichkeiten mit alltäglicher Luftkühlung zu testen, verwenden wir einen Zalman CNPS 9700 sowie die beiden besonders OC-freudigen Platinen Asus Maximus Formula und P35-DS4 von Gigabyte – beide mit P35-Chipsatz. Intel gibt als Standardspannung für den QX9650, die bisher einzige offiziell vorgestellte Penryn-CPU, 1,220 Volt an. Welche Spannung tatsächlich anliegt, hängt natürlich vom verwendeten Mainboard ab. Das Maximus Formula hält sich sehr genau an die Intel-Vorgabe – hier sind es laut CPU-Z in der Version 1.42 exakt 1,225 Volt. Beim



E8400 @ 4,05 GHz: Der Wolfdale-Prozessor lief im Test mit Luftkühlung und 1,45 Volt stabil mit 4.050 MHz Prozessor- und 450 MHz FSB-Takt. Trotz 1,45 Volt bleibt die CPU unter dem Luftkühler CNPS9700 von Zalman erfreulich kühl: Ein erreicht 41, der andere 35 Grad Celsius.

Wolfdale E8400 gibt das Gigabyte P35-DS4 ebenfalls 1,225 Volt vor. Den QX9770 versorgt das P35-Board bei Standardeinstellungen mit 1,248 Volt.

OC-Ergebnisse: QX9650

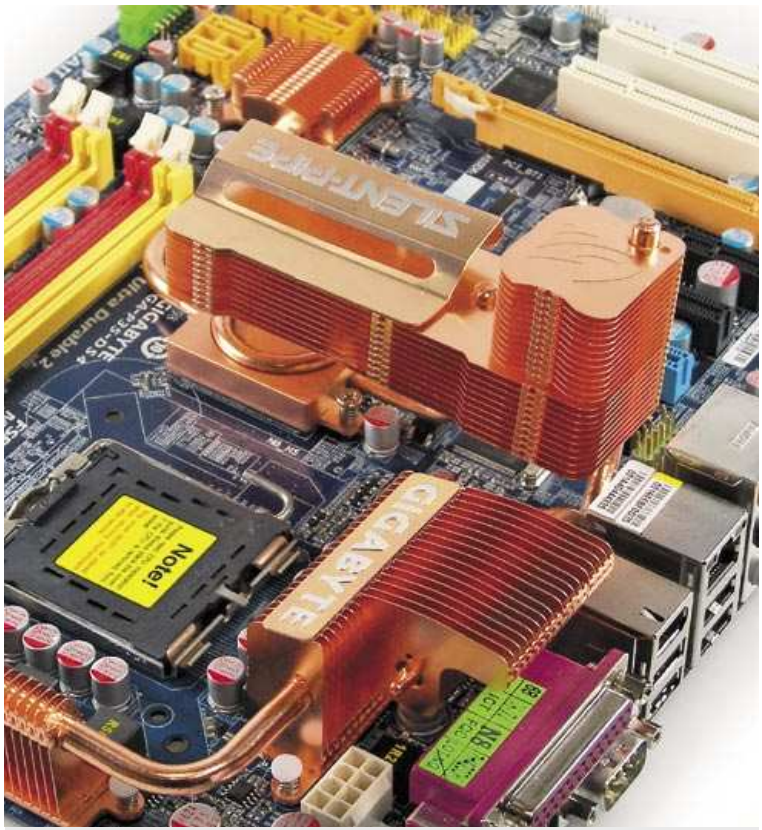
Erste Stabilitätstests mit 1,225 Volt Kernspannung ernüchtern: Ein stabiler Betrieb mit mehr als 3.300 MHz war nicht möglich. Das schaffen auch einige 65-nm-CPUs im optimierten G0-Stepping. Eine Erhöhung der Kernspannung auf 1,35 Volt ermöglichte eine Übertaktung um weitere 300 MHz. Mit eingestellten 1,45 Volt war die Überraschung groß: 4.000 MHz liefen auf allen vier Kernen stabil, die Kerntemperaturen stiegen allerdings auf über 60 Grad Celsius. 65-nm-Prozessoren mit einer Kernspannung von 1,45 Volt zu betreiben ist bei ausreichend guter Kühlung bedenkenlos möglich. Da es für die neuen 45-nm-CPUs noch keine Erfahrungswerte gibt, ist es schwierig, eine Empfehlung auszusprechen. 1,35 Volt sollten für den Alltagsbetrieb unbedenklich sein, bei mehr dürfte Elektromigration in absehbarer Zeit für den Tod des Prozessors sorgen. Wenn Sie Ihre CPU aber ohnehin mehrmals im Jahr wechseln, können Sie auch mehr Spannung im Dauerbetrieb wagen.

Krasser ist's mit Wasser

Um herauszufinden, welche Reserven noch in der CPU stecken, haben wir für weitere Tests eine Zalman-Reserator-XP-Wasserkühlung eingesetzt. Mit im Mainboard-BIOS eingestellten 1,50 Volt lief der QX9650 mit 4.200 MHz stabil auf allen Kernen. Das Maximum von 4.275 MHz unseres wassergekühlten Prozessors wurde mit 1,55 Volt erreicht. Wie die Spielebenchmarks zeigen, ist es allerdings nicht nötig, den Prozessor mit einem solch hohen Takt zu betreiben, da ab 3.300 MHz kein großer Leistungsschub mehr feststellbar ist. Unser QX6850 verhält sich bis 3.600 MHz ähnlich wie der QX9650, allerdings sind 4.000 MHz selbst mit 1,55 Volt nicht stabil – die Abwärme ist ohnehin gigantisch. Außerdem sollten die OC-Ergebnisse einer einzelnen CPU mit Vorsicht genossen werden. Jede Hardwarekomponente ist ein Unikat und damit von individueller Güte. Man bezeichnet schlecht übertaktbare CPUs als sogenannte „Montagsexemplare".

QX9770 im Test

Der Chip arbeitet ab Werk mit 3.200 MHz und damit 200 MHz schneller als sein eben getesteter Bruder QX9650. Offensichtlich kommt Intel mit dem jun-



Das P35-DS4 von Gigabyte erkannte mit dem aktuellen BIOS F9 sofort alle verwendeten Penryn-CPUs korrekt. Daher haben wir mit dem Board die meisten OC-Tests durchgeführt.

OC-Leistung: Synthetische Tests

	Super Pi 1M	Cinebench R10	3D Mark 06
Core 2 Extreme QX9770 4,2 GHz 1,45 V	11,203 s	16.284 Punkte	14.218 Punkte
Core 2 Extreme QX9770 3,2 GHz 1,248 V	14,563 s	12.565 Punkte	13.577 Punkte
Core 2 Extreme QX9650 4,275 GHz 1,55 V	10,704 s	16.776 Punkte	13.438 Punkte
Core 2 Extreme QX9650 4,2 GHz 1,525 V	10,859 s	16.006 Punkte	13.417 Punkte
Core 2 Extreme QX9650 4,0 GHz 1,45 V	11,375 s	15.760 Punke	13.299 Punkte
Core 2 Extreme QX9650 3,6 GHz 1,35 V	12,969 s	13.678 Punkte	13.012 Punkte
Core 2 Extreme QX9650 3,3 GHz 1,225 V	13,734 s	13.041 Punkte	12.878 Punkte
Core 2 Extreme QX9650 3,0 GHz 1,225 V	15,062 s	11.901 Punkte	12.726 Punkte
Core 2 Extreme QX6850 3,6 GHz 1,35 V	14,188 s	12.891 Punkte	12.971 Punkte
Core 2 Extreme QX6850 3,3 GHz 1,225 V	15,531 s	11.894 Punkte	12.779 Punkte
Core 2 Extreme QX6850 3,0 GHz 1,225 V	16,938 s	10.907 Punkte	12.582 Punkte
Core 2 Duo E8400 4,05 GHz 1,45 V	11,625 s	8.551 Punkte	12.900 Punkte
Core 2 Duo E8400, 3,0 GHz 1,225 V	15,125 s	6.393 Punkte	11.953 Punkte

gen 45-Nanometer-Prozess schon gut zurecht, was auch unsere ersten Übertaktungsversuche bestätigen – dazu später mehr. Der hohe Takt wird jedoch durch eine leicht erhöhte Verlustleistung erkauft: Die TDP stieg von 130 beim Kentsfield auf 136 Watt.

Sonderlich warm wird der neue Yorkfield aber nicht: Wenn die Temperaturen auch nicht ganz so gut aussehen wie jene des QX9650, bleibt der QX9770 unter Volllast etwa 20 Grad unter einem Q6600 mit Kentsfield-Kern (65 Nanometer-Fertigung). Lassen wir den Neuen mit 2,4 GHz laufen, vergrößert sich der Abstand zum gleich getakteten Q6600 auf 26 Grad Celsius. Auch beim Stromverbrauch unterbietet der 45-nm-Yorkfield den Vorgänger: Bei gleichem Takt zieht das Penryn-System während der Prime-95-Tortur 30 Watt weniger aus der Steckdose. Es ist denkbar, dass finales Silizium durch Fertigungsoptimierungen noch sparsamer arbeitet.

Offiziell unterstützt erst Intels X48-Chipsatz den höheren FSB-Takt, es laufen aber auch praktisch alle X38- oder P35-Boards damit. Das Asus Formula Maximus hatte mit unserem Yorkfield jedenfalls keine Probleme, obwohl das BIOS bei der Frequenzangabe mit vermeintlichen 40,5 GHz dezent übertrieb. Beim Gigabyte P35-DS4 mit dem BIOS F8 startete der QX9770 ohne Probleme und wurde sofort korrekt erkannt. Um sicherzugehen, installierten wir trotzdem das aktuelle BIOS F9 – erst damit unterstützt das Gigabyte-Board offiziell Yorkfield-Prozessoren.

OC-Ergebnisse: QX9770

Da wir die Übertaktbarkeit mit Luftkühlung herausfinden wollten, haben wir uns auf 1,45 Volt Vcore beschränkt. Unter Windows versorgt das P35-DS4 den QX9770 mit 1,424 Volt, unter Prime-95-Last fällt die Prozessorspannung dann auf 1,408 Volt. Bis 475 MHz FSB startet die CPU problemlos. Beim Standardmultiplikator von acht entspricht das 3.800 MHz CPU-Takt – das ist lediglich eine

Steigerung von etwa 19 Prozent. Ab 480 MHz fährt das Testsystem nicht mehr hoch, Board und Speicher sind allerdings auf 505 MHz vorgetestet. Womöglich hat unser QX9770-Testmuster hier eine FSB-Wall.

Dementsprechend haben wir für unseren OC-Test anschließend den Mulitplikator angehoben. Bei unserer selbstauferlegten Vcore-Grenze von 1,45 Volt startet das System sofort mit dem Multiplikator zehn und 400 MHz FSB. Der höchstmögliche stabile Takt lag bei zehn mal 420 MHz, also 4.200 MHz CPU-Takt. Das entspricht einer Steigerung von 1.000 MHz oder 31 Prozent. Wie alle Quadcores wird der QX9770 dann aber sehr heiß: Obwohl der verwendete Zalman CNPS 9700 auf 12 Volt lief, erreichten die Kerne laut Core Temp bis zu 76 Grad Celsius. Wenn Sie den QX9770 übertakten wollen, sollten Sie also eine sehr gute Luftkühlung oder besser gleich eine potente Wasserkühlung verwenden.

OC-Ergebnisse: E8400

Beim Dualcore-Modell E8400 konnte das P35-DS4 die CPU-Spannung stabiler halten: Laut CPU-Z in der Version 1.42 lagen auch unter Last 1,44 Volt Spannung an (BIOS-Vorgabe: 1,45 Volt). Damit reichte es für 4.050 MHz bei 450 MHz FSB-Takt und dem Standardmulitplikator acht. Ab 455 MHz FSB zeigte Prime 95 nach etwa 15 Minuten Rechenfehler an. Da es sich nicht um eine Extreme Edition handelt, kann der Multiplikator nicht angehoben werden. Dafür ist der E8400 zur Einführung Anfang 2008 voraussichtlich sehr preiswert – angeblich soll er nur 183 US-Dollar kosten.

Fazit

Alle drei Penryn-Modelle lassen sich hervorragend übertakten und durchbrechen bereits mit Luftkühlung und 1,45 Volt die 4-GHz-Grenze. QX9650 und QX9770 erzielen in unserem Test praktisch die gleichen OC-Ergebnisse.

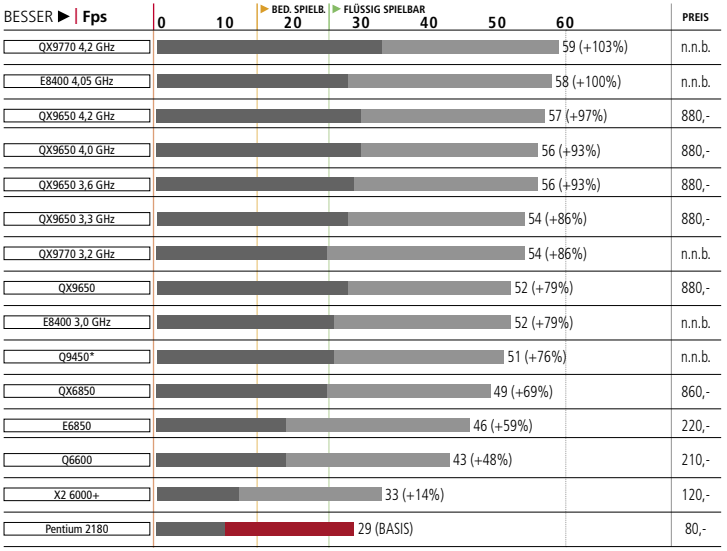
Oliver Pusse/Daniel Möllendorf/
Raffael Vötter/Henner Schröder

OC-Leistung: Spiele

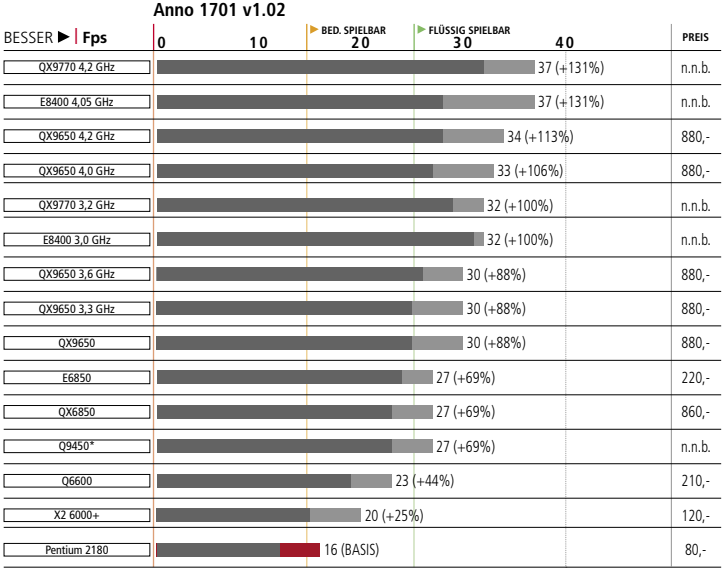
- Unterschiede trotz gleicher Taktrate (etwa bei 4,2 GHz) liegen an unterschiedlichen FSB- und Speichertaktraten.
- Beide Spiele skalieren sogar noch mit mehr als vier GHz.

1.280x1.024, kein FSAA/AF
Minimum-Fps

World in Conflict v1.0.0.1



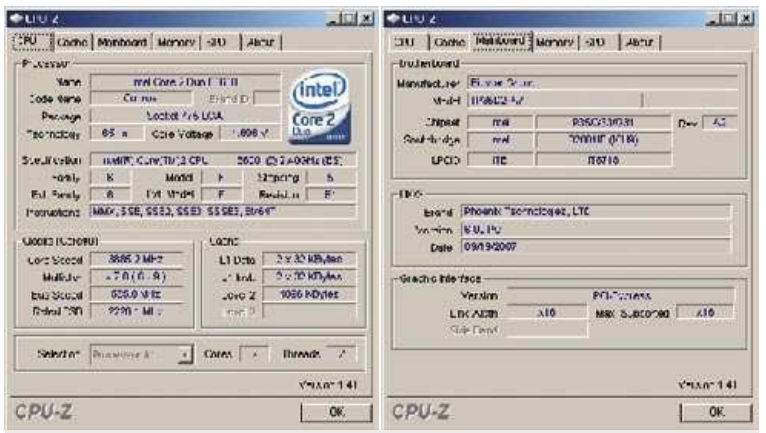
Anno 1701 v1.02



Settings: Geforce 8800 GTX, Asus Blitz Formula (P35)/Gigabyte P35-DS4/Asus M2N-E SLI (Nforce 500 SLI), 2.048 MiByte RAM (5-5-5-18), Forceware 162.18

Biostar TP35D2-A7

P35-Mainboards gibt es mittlerweile wie Sand am Meer. PCGH Extreme hat sich die günstigste Platine rausgesucht, die in der PCGH-Preissuche gelistet wird und unter Verwendung der Werkskühlung des Mainboards getestet, welche Overclocking-Eigenschaften das TP35 aufweist.



555 MHz waren mit einer FSB- und MCH-Spannung von 1,45 Volt problemlos möglich. Einen höheren FSB macht unser E6600 selbst mit Kompressorkühlung nicht mehr mit.

Die Tforce-Serie von Biostar soll insbesondere Übertakter ansprechen. So richtet sich auch das P35-Mainboard TP35D2-A7 an eben solche. Mit einem Preis von knapp 70 Euro ist das TP35 zudem die günstigste P35-Platine, die in der PCGH-Preissuche zu finden ist.

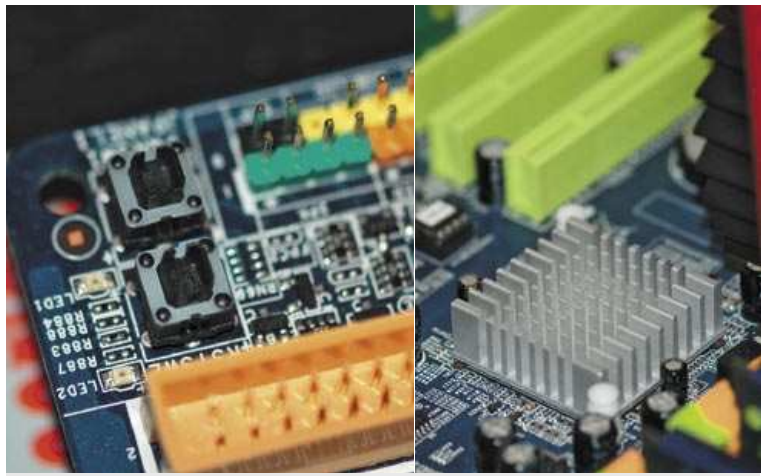
Ausstattung

Wie alle P35-Mainboards unterstützt das TP35 sämtliche aktuelle Intel-Prozessoren mit bis zu FSB-1333. Auch 45-Nanometer-CPUs sind zu der Platine kompatibel. DDR2-1066-Unterstützung bietet das Mainboard ebenfalls. Sechs USB2.0-Slots an der Rückseite, Gigabit-LAN, SATA2 und ein 8-Kanal-Soundchip in Form eines Realtek ALC888 runden die Ausstattung ab. Silent-Liebhaber freuen sich über die lüfterlose Kühlung, Overclocker über die Power- und Reset-Knöpfe, welche gut erreichbar auf dem Board platziert wurden. Erweiterungskarten können in drei PCI- einen PCI-Express-x1- und einen PCI-Express-x4-Steckplatz eingesetzt werden. Die Grafikkarte findet in dem PCI-Express-x16-Slot Platz. Da die verwendeten North- und Southbridge-Kühler sehr klein sind, sollten keine Kompatibilitätsprobleme auftreten. Lediglich die Speicherbänke liegen etwas nahe an dem Grafikkarten-Slot. Wird eine lange Grafikkarte eingesetzt und gleichzeitig ein Speicherkühler, kann es je nach Bauart von Letzterem eng werden. Die Spannungsversorgung der CPU wird von drei Phasen bereitgestellt. Neben dem 24-Pin-Netzteilanschluss verfügt das Board über einen vier-poligen-12V-Stecker. Das mag nicht zeitgemäß klingen, da es sich allerdings um ein Budget-Board handelt ist dieser Umstand zu verschmerzen. Bei unseren Tests mit einem QX9650, der mit 1,7 Volt Kernspannung bei 5000 MHz betrieben wurde, kam es zu keinerlei Problemen. Die Spannung war auch unter

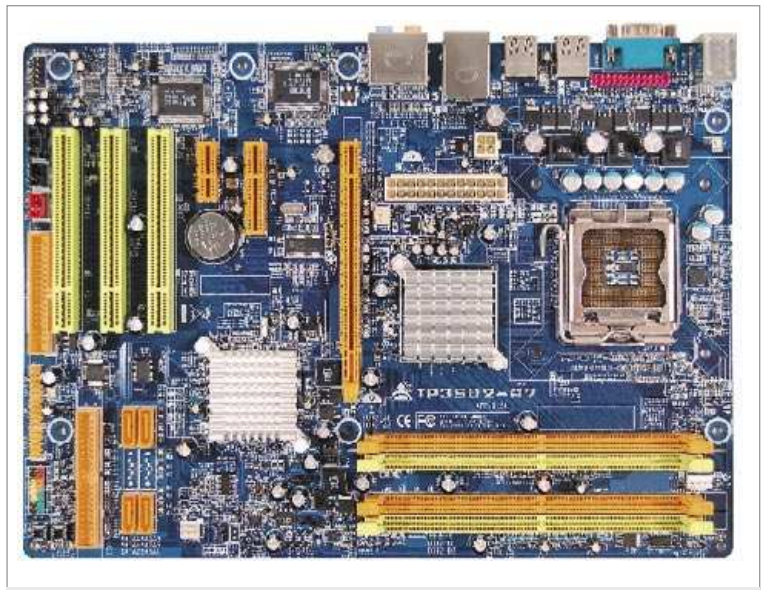
länger anhaltender Last konstant und änderte sich kaum. Für Extrem-Übertakter könnten die Kondensatoren um den CPU-Sockel etwas weiter weg liegen. Die Isolation des Sockels ist deshalb etwas fummelig, aber dennoch leicht zu bewältigen, da keine störenden Heatpipe- und Kühlerkonstruktionen den Zugriff erschweren.

Overclocking

Ein erster Blick ins BIOS zeigt, dass sich das Board zum kleinen Preis nicht hinter deutlich teureren P35-Platinen verstecken muss. Das TP35D2-A7 bietet dem Anwender die Möglichkeit, bis zu zehn BIOS-Konfigurationen zu speichern, was gerade bei einem häufigen Prozessorwechsel von Vorteil ist. Zudem lässt sich komfortabel zwischen Bench- und Alltags-Settings wechseln. Neben den bekannten Standard-BIOS-Optionen hat das TP35 ein spezielles Overclocking-Menü. Hier lassen sich alle Spannungen, Taktraten und Latenzen einstellen. Folgende Spannungen und Spannungsbereiche stehen zur Verfügung: Vcore bis +0,787 Volt, Vdimm bis 2,6 Volt, FSB- und MCH-Spannung bis 1,55 Volt. Die PLL-Spannung lässt sich wie auch bei Gigabyte-Platinen nicht verstellen. Im DRAM-Menü lassen sich die Speicher-Timings einstellen, jedoch mit einem kleinen Schönheitsfehler. Der kleinste Wert für die Tras beträgt 9. Wer einen niedrigeren Wert einstellen möchte, muss Memset unter Windows benutzen. Memtest hat das TP35 standardmäßig an Board, was das Übertakten des Speichers erleichtert. Mit einem E6600 läuft unser Board mit einem FSB von 555 MHz problemlos mit 1,45 Volt FSB- und MCH-Spannung. Einen höheren FSB schafft leider unsere Test-CPU nicht. Die Performance der Platine ist auf hohem Niveau. Das zeigen die Rekorde, die wir mit dem Board und der Zotac 8600 GT erreicht haben (siehe Artikel „Zotac 8600 GT im OC-Test“).



Links sind die beiden Power- und Reset-Knöpfe zu sehen. Diese befinden sich gut erreichbar unterhalb des PATA-Anschlusses. Rechts der kleine Alu-Southbridge-Kühler.



Die Netzteilanschlüsse liegen in der Mitte des Mainboards, was die Kabelführung etwas erschwert. Alle anderen Anschlüsse sind hingegen gut erreichbar.

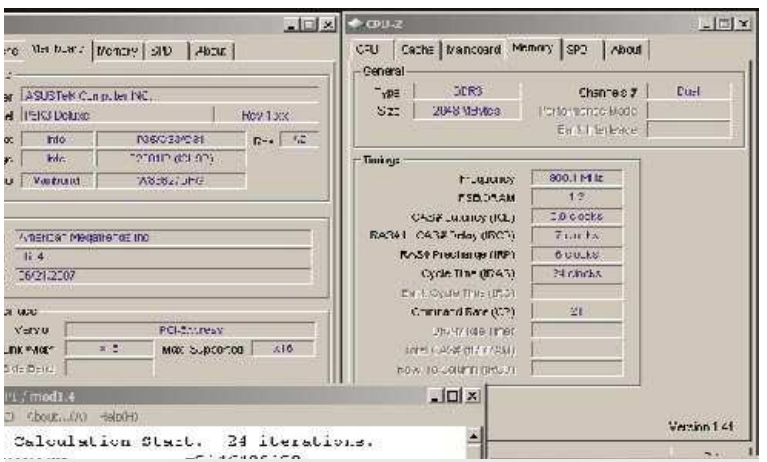
Fazit

Das Biostar ist mit seinen rund 70 Euro für ein P35-Mainboard mit exzellenten Overclocking-Optionen ein wahres Schnäppchen. Mit einem QX9650 konnten wir leider nur einen Multiplikator größer neun einstellen, wenn C1E aktiviert wurde. Biostar will diesen Fehler aber mit einem BIOS-Update beheben. Übertakter können alle wichtigen Einstellungen vornehmen ohne dabei von einer Vielzahl an Optionen verwirrt zu werden. Die Spannungen sind stabil und lassen sich mehr als ausreichend hoch einstellen. Zudem bootet das Board sehr schnell.

Oliver Pusse

Cellshock DDR3 1800 8-7-6

DDR3-Speicher wird preislich immer attraktiver. In Sachen Geschwindigkeit hat er DDR2-RAM bereits überholt. Extrem-Übertakter schwören bereits auf DDR3. Was der Cellshock DDR3-1800 8-7-6 im OC-Test leistet, erfahren Sie in diesem Artikel.



Die von Cellshock spezifizierten Latenzen laufen mit 1,7 Volt bei 900 MHz stabil. Je nach verwendetem Mainboard können die Ergebnisse des gleichen Kits jedoch stark abweichen.

Der deutsche Speicherhersteller ist eine Tochterfirma von MSC und stellt in erster Linie Speicher für Übertakter her. Cellshock setzt bei dem PC14400 DDR3-Kit auf Speicherchips der Firma Micron mit der Bezeichnung D9GTR. Die DDR3-Micron-Chips zeichnen sich wie bereits die DDR2-Chips durch sehr hohe Taktraten bei gleichzeitig guten Timings aus. Der Cellshock DDR3 1800 läuft mit 900 MHz und den Timings 8-7-6-21 bei einer Spannung von 1,7 bis 1,9 Volt. Der Speicher hat die von Cellshock bekannten schwarzen Heatspreader und bleibt mit 1,9 Volt auch angenehm kühl. Cellshock gewährt eine Garantie von 5 Jahren. Die Produktnummer lautet CS3222580 und der Preis beträgt 360 Euro.

Vorwort

Mit DDR3-Speicher verhalten sich Mainboards ein wenig anders als mit DDR2-Speicher. Denn: Wie auch bei CPUs und RAM lassen sich Mainboards verschieden gut übertakten. Da der größte Speicherteiler momentan „1:2“ beträgt, müssen sowohl Mainboard als auch CPU einen FSB-Takt von 450 MHz schaffen. Die Northbridge des Mainboards ist entscheidend für einen hohen Speichertakt. Läuft der Speicher nicht mit dem von Cellshock spezifizierten Takt und Latenzen, dann ist die Ursache mit großer Wahrscheinlichkeit bei dem Mainboard zu suchen. Hier kann es zu großen Serien-Streuungen innerhalb einer Modellreihe kommen. Meist hilft es, die Northbridge-Spannung zu erhöhen, wenn sich der Speicher vermeintlich nicht höher takten lässt.

Das Testsystem

Unser Testsystem besteht aus einem Asus P5K3 Deluxe und einem Intel Core 2 Duo E6750, der von einem Scythe Ninja gekühlt wird. Da wir uns für den Stabilitäts-

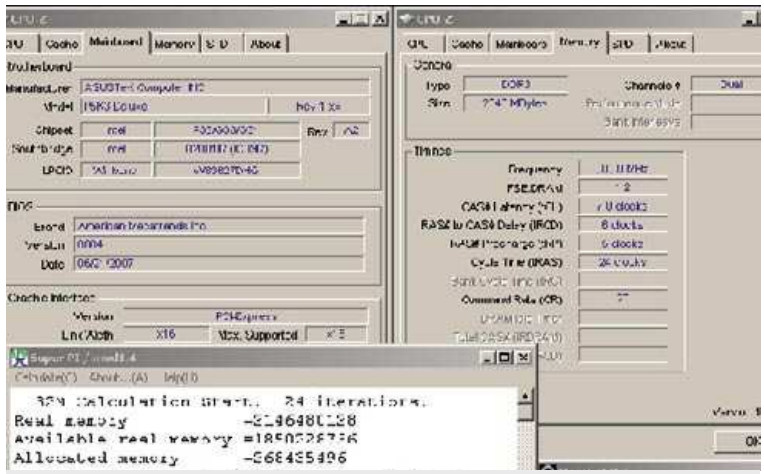
test auf zwei Instanzen von Super Pi 32M beschränken, kommt eine Geforce 6600 GT als Grafikkarte zum Einsatz. Im BIOS wurden folgende Spannungen eingestellt: 1,5 Volt Vcore, 1,6 Volt PLL-, 1, 4 Volt Northbridge- und 1,3 Volt FSB-Voltage.

Tests mit Standardspannung

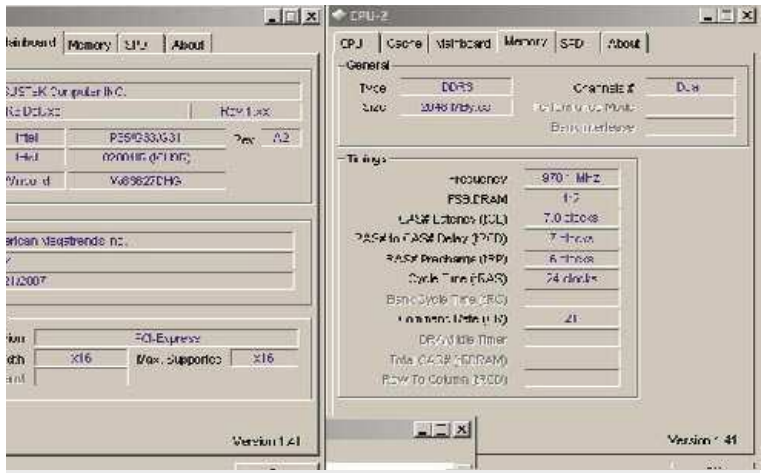
Wie bereits erwähnt, nutzen wir für den Stabilitätstest zwei Instanzen von Super Pi 32M. Damit der Speicher für alle Applikationen fehlerfrei läuft, kann es sein, dass die Taktraten um wenige MHz nach unten korrigiert werden müssen. Cellshock gibt eine Spannung von 1,7 bis 1,9 Volt für 900 MHz und die Latenzen 8-7-6-21 an. Tatsächlich läuft der Speicher mit 1,7 Volt und den spezifizierten Timings stabil durch den 32M-Test. Beim Latenz-Tuning haben wir uns auf die Haupt-Timings beschränkt, weshalb der Speicher wohl möglich auch mit einer viel niedrigeren Tras stabil arbeitet. Mit der angegebenen Maximalspannung von 1,9 Volt sind bis zu 960 MHz bei 8-7-6-21-2T möglich. Da die DDR3-Spannung laut Jedec nur 1,5 Volt beträgt, haben wir es uns nicht nehmen lassen, den Speicher ebenfalls mit 1,5 Volt zu betreiben. Mit den Latenzen von 8-7-6-21-2T ist der RAM mit bis zu 826 MHz stabil.

Scotty, Energie!

Extrem-Übertakter geben sich mit 1,9 Volt Speicherspannung natürlich nicht zufrieden. Deshalb haben wir den RAM auch mit höherer Spannung getestet. Wer mehr als 1,9 Volt verwendet, verliert in jedem Fall sämtliche Garantieansprüche. Für mehr als 1,9 Volt benutzen wir einen 80-Millimeter-Lüfter, der auf den Speichermodulen liegt und für Frischluft sorgt. Mit im BIOS eingestellten 2,2 Volt laufen die Cellshock DDR3 1800 sogar mit den Timings 6-6-6-21-1T mit 900 MHz stabil. Bei 2,25 Volt beträgt die maximale Taktrate 970 MHz mit 7-7-6-21-2T. Mit den spezifizierten Timings von 8-7-6-21-2T sind 1.020 MHz mit 2,25 Volt stabil möglich. Einen höheren FSB- und somit Speichertakt macht unser E6750 nicht mehr mit. Je nach verwendeter CPU wird der FSB ohnehin meist zwischen 450 und 480 MHz liegen.



Mit 1,9 Volt arbeitet der Speicher mit bis zu 900 MHz bei 7-6-5-2T fehlerfrei. Je nach verwendetem Mainboard können die Ergebnisse jedoch stark schwanken.



Quadcore-CPUs haben i.d.R. einen maximalen FSB zwischen 450 und 480 MHz und passen somit perfekt zum Cellshock DDR3 1800, der in diesem Bereich mit sehr guten Timings läuft.

Fazit

Mit hohen Taktraten kann DDR3-Speicher im Vergleich zu DDR2 punkten. Trotz der vermeindlich schlechteren Timings ist DDR3-Speicher mit einer hohen Taktrate bereits schneller. Da ist es nicht verwunderlich, dass der 3D-Mark-06-Rekord mit DDR3-Speicher erreicht wurde. Die hohe Taktrate von DDR3-Speicher macht die vermeintlich schlechteren Timings wieder wett. Der Preis des Cellshock-Kits liegt auf dem Niveau von Overclocking-DDR2-Speicher bevor die Preise deutlich gefallen sind. Wer nicht das letzte bisschen Leistung aus seinem Rechner quetschen möchte, kann aber noch bei DDR2-Speicher bleiben. Übertakter, für die jedes Fps zählt, sollten einen Blick auf die Cellshock DDR3 1800 8-7-6 werfen.

Oliver Pusse

Benchen in Eigenregie

Jeden Monat testen wir Dutzende Hardware-Komponenten auf ihre Geschwindigkeit in Spielen und Anwendungen. Jetzt sind Sie an der Reihe, unsere Anleitungen machen es möglich.

In unserem Testlabor wird nichts dem Zufall überlassen. Alle Benchmarks, die Sie im Heft und online zu sehen bekommen, entstehen anhand von Regeln, die wir für jedes neue Spiel festlegen.

Vorbereitungen: Treiber

Bevor Sie mit den Tests loslegen, begeben Sie sich in das Control-Panel des Grafikkartentreibers. Haben Sie eine Radeon, sollten Sie im Catalyst Control Center die „Vertikale Synchronisierung" ausschalten, da sonst die maximale Framerate von der Hertz-Frequenz Ihres Monitors limitiert wird. Bei „Catalyst A.I." empfehlen wir die Standardeinstellung, welche den besten Kompromiss aus Qualität und Leistung erzielt. Nutzen Sie hingegen eine Geforce, gilt es, alle „Optimierungen" zuerst einzeln auszuschalten, dies unten zu übernehmen und anschließend die „Texturfilterungsqualität" auf „Hohe Qualität" zu stellen. Unter „Negativer LOD-Bias" empfehlen wir „Clamp". Diese Einstellung verhindert, dass Spiele wie *UT2004 (dt.)* die Texturen zwecks höherer Schärfe unterfiltern lassen, was in Flimmern resultieren würde. Auch hier sollte Vsync auf „Immer aus" und die „Threaded Optimierung" auf „Auto" stehen; den Rest lassen Sie unangetastet. Die empfohlenen Einstellungen für FSAA und AF weichen von Spiel zu Spiel ab und werden nachfolgend erörtert.

Vorbereitungen (2): Tools

Da Benchmarking möglichst praxisnah ausfallen sollte, bestehen viele Tests aus Szenen, die Sie anhand von Savegames selbst spielen müssen. In diesen Fällen brauchen Sie das Tool Fraps (WEBCODE 25W2). Es beherrscht die Kunst, die Framerate zu protokollieren und zu mitteln, womit jedes Spiel zum Benchmark wird. Zur optionalen Betrachtung ist außerdem der Video Memory Watcher interessant, denn das Tool ist in der Lage, den Füllstand des Grafikspeichers anzuzeigen. Unter Windows Vista verweigert der Video Memory Watcher jedoch den Dienst. Grafikdetails und Soundeffekte sollten Sie für die Tests stets maximieren.

Crysis: GPU-/CPU-Benchmark

Der Testvorgang von *Crysis* ist simpel, lässt sich aber ausweiten. Sowohl in der Demo- als auch Vollversion sind vorgefertigte Timedemos des Island-Levels enthalten. Dabei handelt es sich um einen GPU- und CPU-Test. Mit einer starken CPU ist aber auch dieser Test oft grafiklimitiert.

Benchvorgang

Fraps ist nicht von Nöten. Für optimale Benchmarks sollten Sie zuerst die „benchmark_cpu.cfg“, „benchmark_gpu.cfg“ und „AutoTestTimeDemo.cfg“ öffnen, die sich unter „Crysis\Game\Config“ befinden. Tragen Sie in jede Datei Folgendes ein:

```
demo_restart_level = 2
g_godMode = 1
demo_file = autotest
demo_ai = 1
demo_num_runs = 2
demo_quit = 1
hud_startPaused = „0“
sys_flash = 0
r_vsync = 0
demo
demo_time_of_day = 8
s_DialogVolume = 0
```

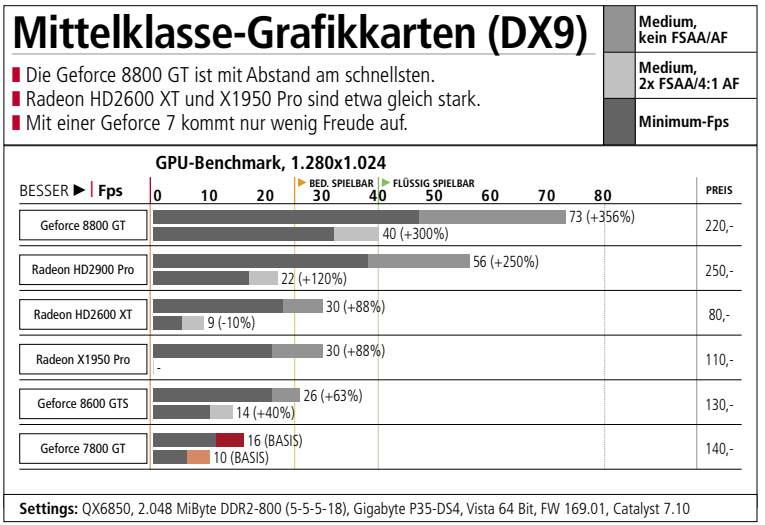
FSAA stellen Sie im Spiel ein, AF stets im Treiber. Begeben Sie sich nun in den „Crysis\Bin32“-Ordner (bzw. Bin64 bei einem 64-Bit-OS). Hier liegen die beiden Benchmark-Batchdateien zur Ausführung. Nach zwei Durchläufen finden Sie die Ergebnisse im DOS-Fenster. Es lässt sich aber auch jedes andere Level benchen. Erstellen Sie beispielsweise im Bin32- oder Bin64-Ordner eine neue Datei namens Ascension.bat für die gleichnamige Karte. Folgendes sollte dort hinein:

```
@crysis.exe -DEVMODE +map ascension
+exec AutoTestTimeDemo
```

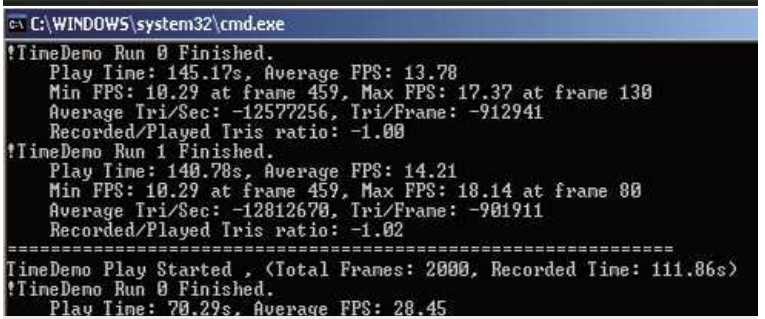
Mehr dazu unter WEBCODE 25W3. ▶

Mittelklasse-Grafikkarten (DX9)

- Die Geforce 8800 GT ist mit Abstand am schnellsten.
- Radeon HD2600 XT und X1950 Pro sind etwa gleich stark.
- Mit einer Geforce 7 kommt nur wenig Freude auf.

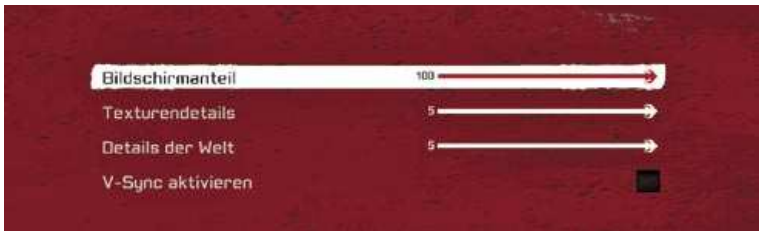


Settings: QX6850, 2.048 MiByte DDR2-800 (5-5-5-18), Gigabyte P35-DS4, Vista 64 Bit, FW 169.01, Catalyst 7.10



Oben: So sehen die maximalen Einstellungen im DX9-Modus aus.
Unten: Nach zwei Durchläufen stehen die Ergebnisse samt Min-Fps in diesem DOS-Fenster.

Unreal Tournament 3




```
DetailMode=2
ShadowFilterQualityBias=1
MaxAnisotropy=8
MaxMultisamples=1
MinShadowResolution=32
MaxShadowResolution=512
ResX=1280
ResY=1024
ScreenPercentage=100.000000
SceneCaptureStreamingMultiplier=1.000000
FoliageDrawRadiusMultiplier=1.000000
ShadowTexelsPerPixel=2.000000
TEXTUREGROUP_World=(MinLODSize=256,MaxLODSize=1024,LODBias=0)
```

Oben: So sollte das erweiterte Grafikmenü für maximale Details aussehen.
Unten: In der UTEngine.ini können Sie FSAA (nur GF8), AF und die Auflösung ändern.

Flybys (hier: VCTF-Suspense) liefern höhere Fps-Werte als reale Matches, eignen sich aber hervorragend, um die Leistung diverser Grafikkarten zu demonstrieren..

Auch *Unreal Tournament 3* enthält vorgefertigte Flybys, die sich als Benchmarks nutzen lassen. Wenn Sie bei den folgenden Tests auch die Minimum-Fps herausfinden möchten, starten Sie zusätzlich Fraps, mit Beendigung nach 60 Sekunden.

Benchablauf

Zuerst müssen Sie die UTEngine.ini bearbeiten, welche sich unter XP hier findet:

```
X:\Dokumente und Einstellungen\[Benutzername]\Eigene Dateien\My Games\Unreal Tournament 3\UTGame\Config\
```

Hier müssen Sie unter [Engine.GameEngine] „bSmoothFrameRate“ auf “False” setzen, damit der Frame-Limiter ausgeschaltet wird.

Die Flybys lassen sich über die Verknüpfung zum Leben erwecken. Das sollte eigentlich bei jeder Map funktionieren, die beiden Deathmatch-Arenen DM-Deck und DM-Risingsun zeigten sich bei unseren Tests jedoch wenig kooperativ. Eine Beispiel-Verknüpfung für ein Flyby auf DM-Heatray sieht so aus:

```
„E:\Games\Unreal Tournament 3 Demo\Binaries\UT3Demo.exe“ DM-HeatRay?causeevent=FlyThrough?quickstart=1?nocustomchars=1?numplay=0 -seconds=60 -unattended -novsync -fixedseed -CaptureFPSChartInfo=1 -nomoviestartup
```

Die gute Nachricht ist, dass Sie diesen langen Eintrag nur einmal abtippen müssen. Für jede weitere Map genügt die Änderungen von deren Namen (etwa VCTF-Suspense oder WAR-Torlan). Diese Arbeit haben wir uns bereits gemacht. Unter WEBCODE 25W4 finden Sie ein Paket mit allen funktionierenden Rundflügen. Die Ergebnisse der Messungen werden in einer Logdatei mit dem Map-Namen unter UTGame\Stats ausgegeben.

Call of Duty 4

Call of Duty 4 geizt nicht mit modernen Effekten, obwohl die Eigenbau-Engine kein Direct X 10 unterstützt. Für volle Details brauchen Sie demnach nur eine Grafikkarte mit Shader-Model-3.0-Support. Die Skalierung mit mehreren CPU-Kernen ist je nach Level und CPU-GPU-Konstellation exzellent. Einige Tests ergaben bis zu 100 Prozent mehr Leistung von Single- auf Dualcore sowie einen etwa zehnprozentigen Zuwachs mit weiteren zwei Kernen.

Benchablauf

Der Test erfolgt 100 Prozent praxisnah über eine Single-Player-Mission. Demnach starten Sie zuerst Fraps und stellen die Beendigung des Messvorgangs auf 18 Sekunden ein. Die F11-Taste zum Starten bietet sich an, weil das Spiel die Taste nicht belegt. Klicken Sie nun im Hauptmenü auf „Missionswahl“ und wählen unter „Akt I“ die Mission „Der Sumpf“.

Direkt nach dem Kameraflug drücken Sie F11 und sprinten los (die Standardtaste dafür ist Shift). Halten Sie sich nun immer in der Mitte der Straße, laufen Sie links am Auto vorbei, schnurstracks bis an das versperrte Ende. Sprinten Sie dabei so oft wie möglich. Geht alles mit rechten Dingen zu, erreichen Sie das Ende des Weges genau dann, wenn der Framecounter wieder eingeblendet wird (siehe rechts). Die Ergebnisse dieses Sprints schwanken minimal, wir empfehlen mindestens zwei Läufe.

FSAA bis inklusive dem 4x-Modus sollten Sie im Spiel einstellen, damit keine Kollision mit dem Post-Processing auftritt. Nutzer einer Geforce-8-Grafikkarte haben für höhere Modi die Möglichkeit, im Treiber-Panel „Die Einstellung des Spiels erweitern“ zu aktivieren. Im Spiel muss dann mindestens 2x FSAA ausgewählt sein, es greift dann aber der im Treiber eingestellte Modus. AF aktivieren Sie ebenfalls im Treiber. ▶

Dies sind die maximalen Details, welche das Grafikmenü zulässt. Achten Sie unbedingt auf die „Textureinstellungen“ links oben. Hier sollte alles auf „Extra“ stehen.

Die vergrößerte Fraps-Anzeige verrät Ihnen, ob sie schnell genug gelaufen sind. Der Counter sollte in dem Moment wieder auftauchen, wenn Sie das Ender der Straße erreichen.

Bioshock

Auf dem Bild sind die maximalen Details im DX9-Modus zu sehen. „Globale Beleuchtung" ist kein Qualitätsfeature, sondern schaltet simplere Beleuchtung ein.

Schauen Sie beim Start des Benchmarks auf die Füße der Kreatur und laufen dann erst los. Bei ihr angekommen, drücken Sie die Benutzen-Taste, um etwas Action ins Geschehen zu bringen.

Bioshock verfügt wie viele andere Titel über keine Aufnahmefunktion für Demos. Wir haben daher zu Testzwecken ein Savegame erstellt und mit auf die DVD gepackt. Der Titel spricht vorwiegend auf Grafikkartenleistung an. Als CPU- oder Multicore-Test ist das Spiel trotz Unreal-Engine 3 weniger geeignet, zumal es auch auf schwachen Singlecore-Prozessoren noch flüssig läuft.

Benchablauf

Der Testablauf bei *Bioshock* ist etwas aufwendiger als bei den meisten anderen Spielen. Zuerst müssen Sie die Bioshock.ini editieren. Diese findet sich hier:

XP: Dokumente und Einstellungen\[Benutzername]\Anwendungsdaten\Bioshock

Vista: [Benutzername]\Appdata\Roaming\Bioshock

Unter [WinDRV.WindowsClient] tragen Sie in der Zeile „MinDesiredFramerate" eine 0 statt der 25 ein. Jetzt gilt es noch, im Ordner „Eigene Dateien" (Vista: „Dokumente") den Ordner „Bioshock/Savegames" anzulegen und die Datei „9_15_2007_11_55_13.bsb" (den Spielstand von der DVD) dorthin zu kopieren. Starten Sie anschließend Fraps und stellen Sie es auf 25 Sekunden Messdauer ein. Nach dem Laden des Spielstandes „Fontaine" schauen Sie zuerst, ob alle Texturen geladen sind. Ist das der Fall, dann drücken Sie F11 und korrigieren das Fadenkreuz minimal nach oben links, sodass die Füße der gefesselten Figur im Ziel sind. Nun laufen Sie einfach geradeaus und drücken bei der Meldung „drain" die „Benutzen"-Taste (Standard: E).

FSAA ist bei diesem Spiel problematisch. Auf einer Radeon haben Sie keine Chance, bei einer Geforce 8 hilft das Umbenennen der Exe-Datei in „oblivion.exe", führt aber zu kleineren Grafikfehlern.

Need for Speed Carbon

Auch wenn bereits der Nachfolger erschienen ist, bleibt *Need for Speed Carbon* ein beliebtes Spiel – und ein guter Grafikkarten-Benchmark. Das Spiel ist extrem shaderlastig und skaliert deswegen sehr gut mit der verwendeten Grafikkarte. Das verwendete Pixel-Shading ist außerdem derart hochfrequent, dass schon kleinste „Optimierungen" des anisotropen Filters negativ durch Flimmern auffallen (siehe Bild rechts).

Benchablauf

Auch für diesen praxisorientierten Test benötigen Sie Fraps. Die Beendigung der Messung stellen Sie auf 40 Sekunden ein. Jetzt sollten Sie sich zwecks Zeitersparnis in das Hauptverzeichnis des Spiels begeben und hier den Ordner „Movies" umbenennen (etwa „xMovies"). Durch diese Maßnahme entfallen die langen Videos bei Spielstart.

In den Video-Optionen drücken Sie die Taste „2" für die erweiterten Einstellungen. Hier aktivieren Sie alles außer Vsync und stellen den Texturfilter auf „Trilinear". FSAA- und AF-Einstellungen tätigen Sie bei jeder Grafikkarte über den Treiber.

Für das Test-Rennen wählen Sie im Hauptmenü „Quickrace", die Strecke „Salazar Street" und diese Optionen:

Game Mode: Solo
Tracking Mode: Unranked
Difficulty: Medium
Crew-Mitglieder: Off
Traffic Level: None
AI Opponents: 0
Aufholen: An
NOS: An

Nun wählen Sie den Mazda RX8 und das Automatikgetriebe. Sobald die Kamerfahrt beginnt, drücken Sie F11 und fahren fortan in der Mitte der Strecke, bis der Framecounter wieder eingeblendet wird.

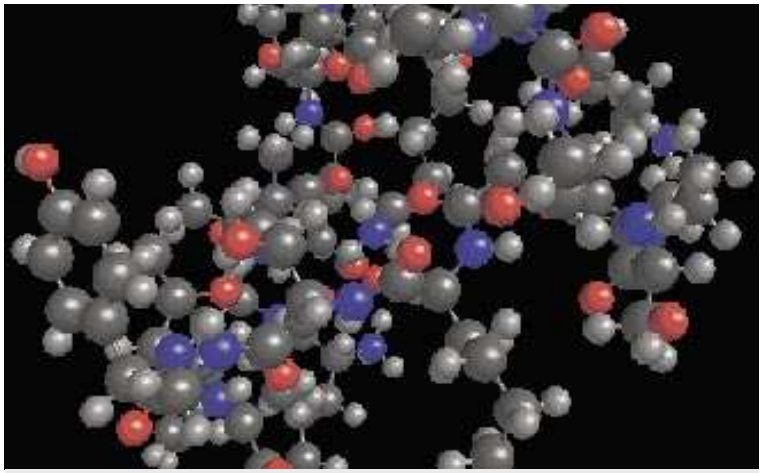
Raffael Vötter

Im Quickrace-Menü drücken Sie mehrfach die rechte Pfeiltaste und wählen dann die Strecke „Salazar Street" mit den im Text erwähnten Rennoptionen.

Das Spiel eignet sich vorzüglich, um Missstände beim anisotropen Texturfilter aufzudecken. „Optimierte" Verfahren flimmern oft inakzeptabel, etwa bei diesem Straßenbelag.

PCGH-Folding@Home-Team

Distributed Computing hilft Universitäten, komplexe Probleme ohne den Einsatz von teuren Großrechnern zu lösen. Wir zeigen Ihnen, wie Ihr PC mit Folding@Home für die Forschung rechnen kann und Ihr Prozessor ins Schwitzen kommt.



Mit Folding@Home spenden Sie ungenutzte Rechnerkapazitäten für einen guten Zweck.

Folding@Home wird von zahlreichen Sponsoren unterstützt. Dazu zählen unter anderem Dell, Google, AMD, Intel und Apple.

Folding@Home ist ein Projekt der Stanford-Universität, bei dem die Rechenleistung von privaten PCs dazu genutzt werden soll, Krankheiten zu bekämpfen. Dabei geht es um Krankheiten, welche durch Missbildungen bei der Proteinfaltung verursacht werden. Genau diese Faltung wird auf dem PC berechnet.

So können Sie falten

Folding@Home funktioniert auf praktisch jedem Rechner. Das Programm arbeitet im Hintergrund und belegt nur dann die CPU, wenn keine andere Anwendung Leistung benötigt – Sie können es also auch beim Spielen aktiviert lassen, ohne Leistungseinbußen befürchten zu müssen. Neben dem grafischen Client, bei dem man eine Darstellung des gerade bearbeiteten Proteins betrachten kann, gibt es noch den sogenannten „No-Nonsense-Client" ohne diese Ausgabe sowie eine Version für Multicore-Systeme – der SMP-Client. Dazu kommen eigene Clients für Berechnungen auf der Playstation 3 sowie für die X1900-Grafikkarten-Serie von AMD.

Mehr Punkte mit SMP

Pro Workunit – die Datenpakete, welche die zu berechnenden Informationen beinhalten – gibt es Punkte, mit denen Sie auf unserer Rangliste steigen können. Je komplexer die Workunit, desto mehr Punkte gibt es – die aufwendigsten Workunits werden nur dem SMP-Client zugewiesen. Noch einmal schneller als die normale SMP-Version ist der 64-Bit-SMP-Client, den es derzeit nur für Linux-Betriebssysteme und nicht für Windows gibt – Sie benötigen auch ein 64-Bit-Linux sowie einen passenden Prozessor. Größter Nachteil der SMP-Clients: Der Rechner muss 24 Stunden am Tag durchlaufen, da es enge Zeitlimits für das

Arbeitsmaterial

- **Folding@Home-Download**
  WEBCODE 25SW
  http://folding.stanford.edu/download.html
- **PCGH Folding@Home-Team**
  WEBCODE 25SZ
  http://www.pcgh.de/go/folding

Fertigstellen der Arbeitspakete gibt. Weniger Punkte, dafür aber nicht so enge Zeitlimits bekommen Sie, wenn Sie den Singlecore-Client verwenden. Pakete auf der Grafikkarte rechnen zu lassen lohnt sich dagegen nicht, wenn Sie auf viele Punkte aus sind.

Einfache Installation

Das Folding@Home-Programm ist sehr einfach zu installieren. Laden Sie den passenden Client unter dem genannten Link herunter (WEBCODE: 25SW) und folgen Sie den Anweisungen. Suchen Sie sich einen eindeutigen Usernamen aus – unter diesem werden Ihre Ergebnisse und Punkte gezählt. Nach der Installation und Konfiguration des Clients (siehe Kasten links) kann dieser im Hintergrund laufen, besondere Einstellungen sind nicht nötig. Für den SMP-Client müssen Sie die Install.bat ausführen und Sie benötigen ein Windows-Konto mit Passwort – der Client lässt sich ohne Passwort nicht einrichten.

Treten Sie einem Team bei

Wie bei jedem Hobby macht auch Folding@Home in der Gruppe am meisten Spaß. Aus diesem Grund gibt es die Möglichkeit, einem Team beizutreten. Um zum Beispiel dem PCGH-Folding@Home-Team beizutreten, geben Sie die Teamnummer 70335 im Client an – nach Fertigstellung Ihrer ersten Workunit werden Sie dann in der Teamstatistik geführt (WEBCODE: 25SX).

Detaillierte Statistiken zum Team bekommen Sie auf extremeoverclocking.com (WEBCODE: 25SY). Hier können Sie auch Informationen zu Ihrer persönlichen Entwicklung einsehen und welche Teammitglieder Sie als Nächstes überholen werden.

Da sich die Folding@Home-Clients in einer ständigen Entwicklung befinden, gibt es in unregelmäßigen Abständen neue Versionen. Ältere Ausgaben werden vom Projekt ausgeschlossen, sodass Sie immer auf dem aktuellen Stand bleiben sollten.

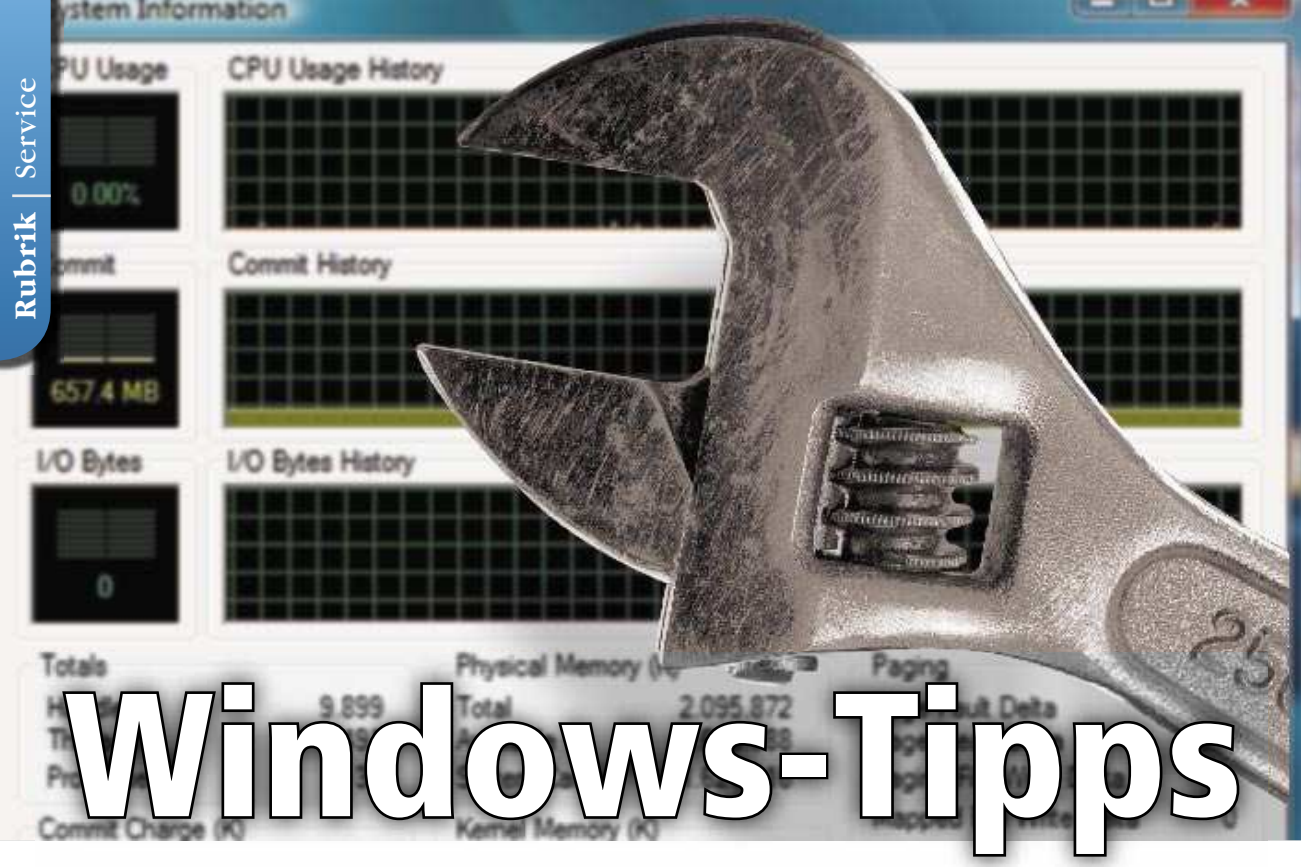
Falk Jeromin

```
[10:34:31] Configuring Folding@Home...

User name [PCGH Falk]?
Team Number [70335]?
Ask before fetching/sending work [no/yes] [no]?
Use proxy [yes/no] [no]?
Allow receipt of work assignments greater than 5MB in size [no/yes] [no]?
Change advanced options [yes/no] [no]? yes
Core Priority [idle/low] [idle]?
Disable highly optimized assembly code [no/yes] [no]?
Interval, in minutes, between checkpoints [3-30] [15]? 3
Memory, in MB, to indicate [2013 available] [2013]?
Request work units without deadlines [no/yes] [no]?
Set -advmethods flag always, requesting new advanced
  scientific cores and/or work units if available [no/yes] [no]?
Ignore any deadline information [mainly useful if
 system clock frequently has errors] [no/yes] [no]?
Machine ID [1-16] [1]? 2
```

Die Konfiguration des SMP-Clients besteht aus wenigen Schritten. Bei mehreren Clients auf einem System müssen Sie die Machine-ID vergeben. Pro Prozent werden auf einem Athlon 64 X2 mit 2,9 GHz gut 18 Minuten benötigt.

Die Rangliste des PCGH-Folding@Home-Teams (Stand: 07.11.2007). Durch die unterschiedlichen Rechengeschwindigkeiten gibt es laufend Verschiebungen. Insgesamt hat das Team über 500 Mitglieder, die ihre Rechenzeit bereitstellen.



Windows-Tipps

Trotz neuester Technik und einem aufgerüsteten PC vergeht eine halbe Ewigkeit, bis Sie Ihr System nach dem Drücken des Einschaltknopfes tatsächlich nutzen können? Das muss nicht sein, denn selbst mit kleinen Änderungen kann man die Performance erhöhen.

Gleich etwas vorneweg: Mehr Fps in Spielen oder Grafik-Benchmarks werden Sie durch Windows-Tuning selten erreichen. Aber das Laden und Starten von Anwendungen und auch Spielständen lässt sich zum Teil deutlich beschleunigen. Auch der Systemstart bietet meist noch Verbesserungspotenzial. Im Folgenden geben wir Ihnen einige Tipps, wie Sie mit kleinen Einstellungen und leichten Optimierungen etwas Zeit einsparen können.

Vista gegen XP

Zu Zeiten der Release-Candidates von Windows Vista hatte XP bei Benchmarks stets die Nase vorn. Aber seit Erscheinen der Verkaufsversion hat sich einiges getan und Vista hat kontinuierlich aufgeholt. Es ist nun nicht mehr vorherbestimmt, dass der gleiche Rechner mit dem neueren Betriebssystem weniger Spieleleistung erreicht. Inzwischen gibt es immer wieder Meldungen, dass Testrechner bei Spielen unter Vista sogar mehr Fps bringen als unter XP. Ob es sich dabei um Einzelfälle handelt oder ob XP seine Vorrangstellung bei Spielern bald verlieren könnte, muss sich erst noch zeigen.

Readyboost

Die für Vista neu entwickelte Funktion ermöglicht es, Flash-Speichermedien als zusätzlichen Cache einzusetzen, was einen schnelleren Dateizugriff ermöglichen soll. In der Ausgabe 05/2007 testete PC Games Hardware, ob sich Readyboost für Spieler lohnt. Inzwischen steht diese eigentlich für Vista exklusive Funktion unter dem Namen E-Boostr auf www.eboostr.com auch für XP zur Verfügung. Kurze Tests legen jedoch nahe, dass sich der Einsatz dieser Technologie auch unter XP kaum lohnt. Ausführliche Testergebnisse finden Sie unter WEB-CODE 25XY. Die Anschaffung eines für Readyboost tauglichen USB-Sticks mit ausreichender Größe (Microsoft empfiehlt das dreifache Volumen des verbauten RAMs) ergibt bei den derzeitigen Preisen für Arbeitsspeicher kaum Sinn. Denn nur bei weniger als einem GiByte Speicher im PC kann durch Readyboost

oder E-Boostr eine spürbare Verbesserung der Systemleistung erzielt werden. Das Geld sollten Sie lieber in zusätzliches RAM investieren.

Die Treiber

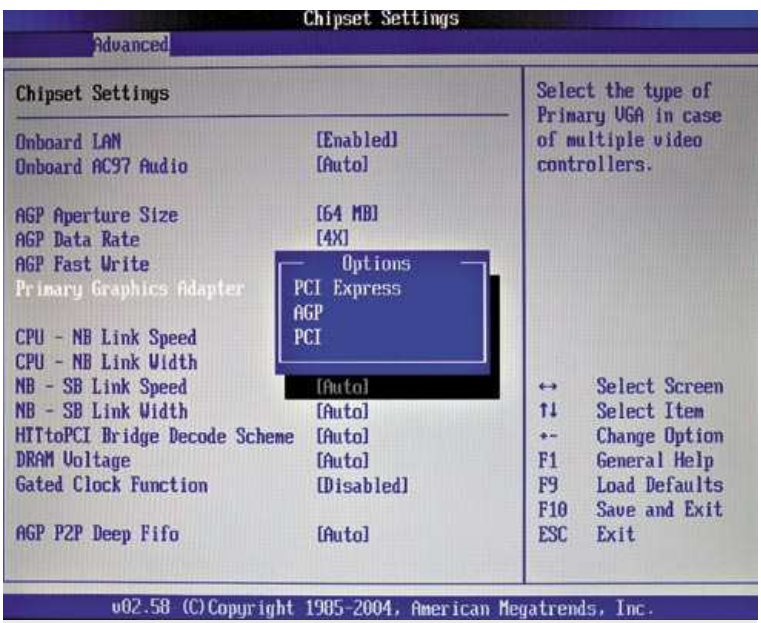
Da nahezu jedes im Computer verbaute Gerät einen Treiber benötigt, gibt es auch hier manchmal Möglichkeiten, etwas Geschwindigkeit gutzumachen. Im Allgemeinen gilt: Der neueste Standard-Treiber ist der beste. Gerade für Grafikkarten stellen die Chiphersteller regelmäßig neue Versionen zur Verfügung. Allerdings kann es durchaus sein, dass ein speziell angepasster Treiber in einem bestimmten Spiel mehr Leistung bringt. Aber hier ist Vorsicht geboten: Es kann passieren, dass die gemoddeten Treiber bei anderen Spielen die Performance drücken oder gar zu Abstürzen führen. Häufig übersehen wird in diesem Bereich die Tatsache, dass es auch manchmal neue Treiber für beispielsweise den Chipsatz oder die Soundkarte gibt. Große Geschwindigkeitszuwächse bringen diese Updates zwar selten, aber zur Bekämpfung eventueller Bugs oder Kompatibilitätsprobleme taugen sie allemal.

Das BIOS

Ein wichtiger Ansatzpunkt ist das BIOS. Auch wenn der durchschnittliche PC-Benutzer, abgeschreckt durch kryptische Bezeichnungen und meist fremdsprachige Menüs, lieber die Finger von den BIOS-Einstellungen lässt, kann man hier viel Zeit beim Systemstart sparen. Da es viele verschiedene BIOS-Hersteller und Versionen gibt, ist es manchmal nicht einfach, die gesuchte Funktion zu finden. Ein Blick in das Mainboard-Handbuch oder auf die Herstellerseite kann hier Abhilfe schaffen. Ansonsten bleibt immer noch die Möglichkeit, sich einfach etwas mehr Zeit zu nehmen, um sich besser mit dem BIOS vertraut zu machen.

Zunächst sollten Sie alle die Geräte und Controller deaktivieren, die Sie nicht benötigen, wie zum Beispiel überflüssige Netzwerkanschlüsse, ungenutzte ATA- und Floppy-Controller oder Onboard-Sound-Geräte (normalerweise unter ▶

Deaktivieren Sie ungenutzte Mainboard-Anschlüsse (unten) und legen Sie Ihre Systemplatte als einziges Bootmedium an (oben).



Gerade Asrock-Boards bieten viele Einstellmöglichkeiten wie zum Beispiel die Reihenfolge beim Initialisieren der Grafikkartenslots.

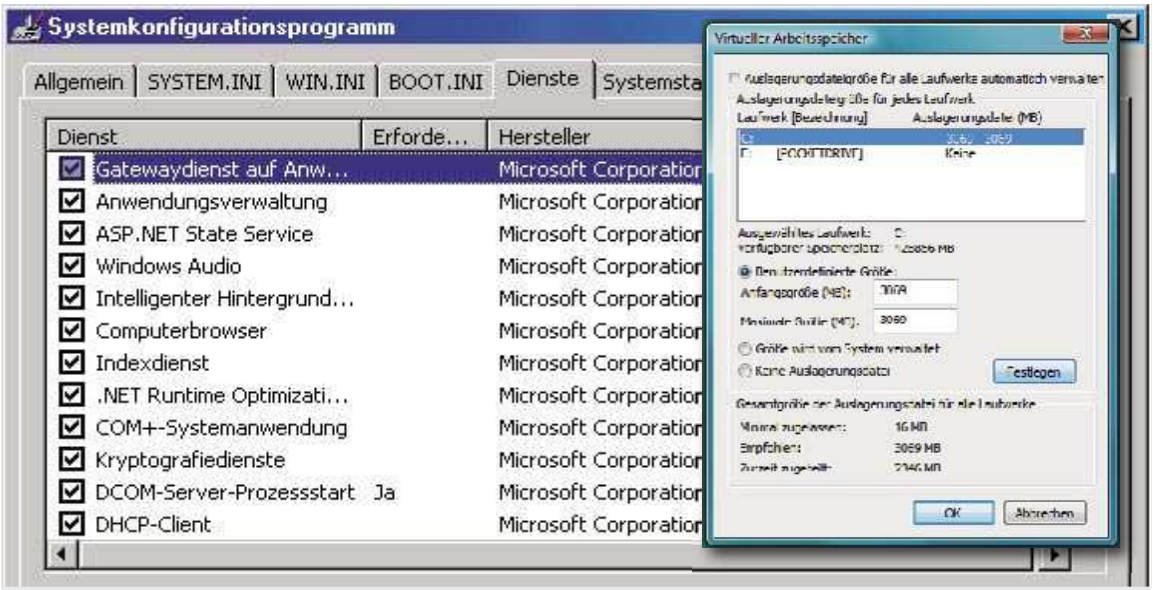
„Integrated Peripherals“ zu finden). Des Weiteren lohnt es sich, die Boot-Reihenfolge (unter „Advanced BIOS Features“ „Boot-Sequence“) anzupassen. Setzen Sie die Systemplatte auf Platz eins und deaktivieren Sie alle anderen Geräte. Bei einigen Mainboards gibt es auch die Möglichkeit festzulegen, in welcher Reihenfolge die Grafikkartenslots initialisiert werden sollen. Wählen Sie hier den Slot aus, den Sie benutzen, in fast allen Fällen also AGP oder PCI-Express. Durch eine weitere Option im BIOS kann der Speichertest beschleunigt werden. Dazu aktivieren Sie den „Quick Power On Self Test“.

Windows

Neben dem Explorer und anderen für das System wichtigen Dingen lädt Windows bei jedem Start auch unwichtige Programme und Dienste. Einige dieser Störenfriede können Sie gefahrlos abschalten. Die erste und einfachste Möglichkeit besteht darin, nach dem Windows-Start einen Blick auf die Symbolleiste zu werfen. Einige Programme, wie zum Beispiel Open Office, starten bereits mit Windows, um einen schnelleren Zugriff auf Dokumente zu ermöglichen. Diese Funktion lässt sich aber meist in den Programmeinstellungen deaktivieren.

Über „Start“ „Ausführen“ „services.msc“ (bei Windows Vista einfach „services.msc“ in das Suchfeld des Startmenüs eingeben) können Sie auch direkten Zugriff auf alle Dienste nehmen. In der Tabelle auf Seite 99 erfahren Sie, welche Sie deaktivieren sollten und welche besser nicht. Wenn Sie per Druck auf die Tasten „Strg“ + „Alt“ + „Entf“ den Taskmanager öffnen, bekommen Sie unter dem Reiter „Prozesse“ eine Auflistung gerade laufender Anwendungen. Hier werden oft auch eventuelle Schädlinge wie Viren oder Trojaner angezeigt, die gerade im Hintergrund ihr Unwesen treiben. Unerwünschte Einträge können markiert und über den Button „Prozess beenden“ deaktiviert werden. Wenn Sie eine Bezeichnung nicht zuordnen können, sollten Sie einfach im Internet danach suchen. Oft finden sich Seiten, auf denen solche Ungereimtheiten schnell aufgelöst werden können. Eine erste Anlaufstelle könnte zum Beispiel www.reger24.de/prozesse.html sein. Geben Sie unter „Start“ „Ausführen“ (bei Vista wieder direkt ins Suchfeld) „msconfig“ ein, wird die Systemkonfiguration gestartet. Der Reiter „Allgemein“ gibt Ihnen die Möglichkeit, voreingestellte Arten des Systemstarts zu wählen. Der Systemdiagnosestart entspricht dabei dem abgesicherten Modus. Interessanter ist jedoch der Reiter „Systemstart“.

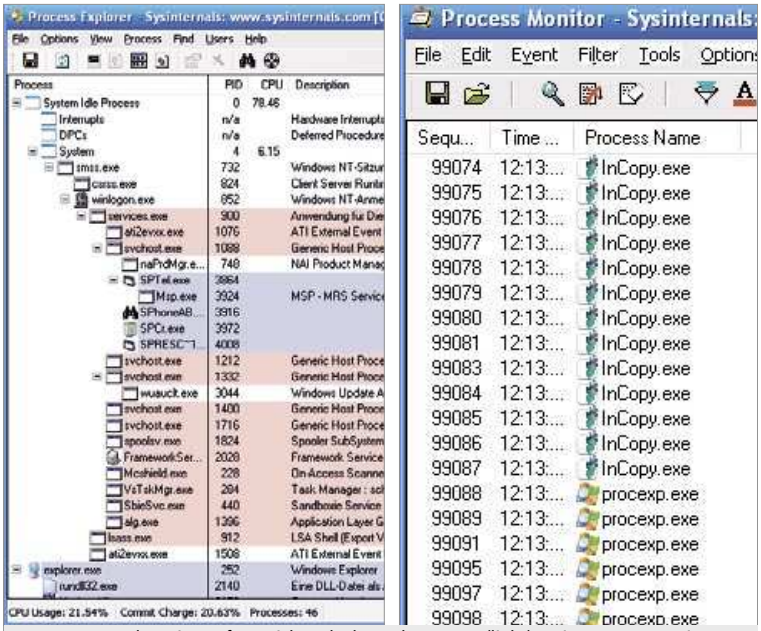
Hier finden Sie eine Liste aller Programme, die Windows beim Hochfahren startet. Deaktivieren Sie unnötige Einträge einfach durch Entfernen des Häkchens. Ein weiterer Punkt, an dem Sie Ihre Optimierung ansetzen können, ist die Auslagerungsdatei. Dazu doppelklicken Sie in der Systemsteuerung auf „System“. In den nun geöffneten Systemeigenschaften wählen Sie den Reiter „Erweitert“ aus. Klicken Sie nun im Kasten „Systemleistung“ auf „Einstellungen“ , wodurch das Fenster „Leistungsoptionen“ geöffnet wird. Auch hier ist der Reiter „Erweitert“ das Ziel. Der Button „Ändern“ bringt Sie zu ▶



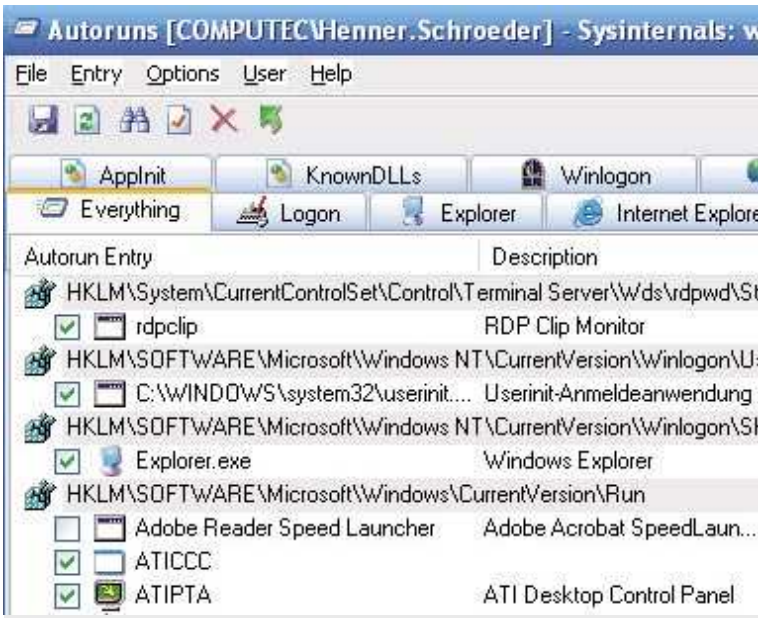
Beim Festlegen des Zielorts für die Auslagerungsdatei sollten Sie Ihre schnellste Festplatte wählen und auf die richtige Größe achten (rechts). Die Schaltfläche „Dienste“ zeigt die laufenden Hilfsprogramme, die keine eigen Benutzeroberfläche haben (links).

Gefahrlos zu deaktivierende Dienste

Anzeigename	Dienstname	Beschreibung	Windows-Standard	Maximale Leistung	Startpfad C:\WINDOWS\System32
Anmeldedienst	Netlogon	Unterstützt Durchsatz-Authentifizierung von Kontoanmeldungs-Ereignissen für Computer in einer Domäne	Automatisch	Deaktiviert	lsass.exe
Automatische Updates	wuauserv	Aktiviert den Download und die Installation von Windows-Updates	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Computerbrowser	Browser	Führt eine aktuelle Liste der Computer im Netzwerk und gibt diese bei Anfrage weiter	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Designs	Themes	Stellt die Designverwaltung zur Verfügung, kann beim Thema „Klassik" deaktiviert werden	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Fehlerbericht-erstattungsdienst	ERSvc	Ermöglicht die Fehlerberichterstattung für Dienste und Anwendungen, die in nicht standardgemäßen Umgebungen ausgeführt werden	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Hilfe und Support	helpsvc	Aktiviert das Hilfe- und Supportcenter auf diesem Computer; das Hilfe- und Supportcenter ist nicht verfügbar, wenn dieser Dienst beendet wird.	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Konfigurationsfreie drahtlose Verbindung	WZCSVC	Bietet automatische Konfiguration für WLAN-Adapter	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
NVIDIA Display Driver Service	NVSvc	Hilfedienst für den Nvidia-Display-Treiber – kann deaktiviert werden	Automatisch	Deaktiviert	nvsvc32.exe
Remote-Registrierung	RemoteRegistry	Ermöglicht Remotebenutzern, Registrierungs-einstellungen dieses Computers zu verändern	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k
Server	lanmanserver	Unterstützt Datei- und Drucker-Freigaben für diesen Computer über das Netzwerk	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Shellhardwareerkennung	ShellHWDetection	Zeigt Meldungen f. Autoplay-Hardwareereignissse an	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Sicherheitscenter	wscsvc	Überwacht Systemsicherheitseinstellungen und -konfigurationen	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Systemwiederher-stellungsdienst	srservice	Dieser Dienst ist für die Systemwiederherstellung verantwortlich.	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Taskplaner	Schedule	Ermöglicht einem Benutzer, automatische Vorgänge auf diesem Computer zu konfigurieren	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
TCP/IP-NetBIOS-Hilfsprogramm	LmHosts	Ermöglicht die Unterstützung des NetBIOS-über-TCP/IP-Dienstes (NetBT)	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k
WebClient	WebClient	Ermöglicht es Windows-basierten Programmen, internetbasierte Dateien zu erstellen	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k
Windows-Zeitgeber	W32Time	Verwaltet die Datums- und Uhrzeitsynchronisierung auf allen Clients im Netzwerk	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs



Der Process Explorer ist umfangreicher als der Taskmanager (links). Beim Process Monitor sollte auf jeden Fall die Filteroption genutzt werden (rechts).



Autoruns zeigt sämtliche Autostart-Prozesse an. Die Option „Hide Microsoft Entries" hilft dabei, dass nicht versehentlich wichtige Einträge manipuliert werden.

den Einstellungen für die Auslagerungsdatei. Diese wird meist dynamisch von Windows verwaltet. Besser ist es jedoch, der Datei eine feste Größe zuzuweisen. Hierbei hat sich die 1,5-fache Größe des vorhandenen Arbeitsspeichers bewährt, was auch von Microsoft empfohlen wird.

Das Defragmentieren der Festplatten kann den Zugriff auf die Daten beschleunigen. Sowohl bei Vista als auch bei XP ist diese Möglichkeit im Startmenü unter „Programme" „Zubehör" „Systemprogramme" zu finden. Eine gewisse Menge an Systemressourcen könnten Sie durch das vollständige Abschalten von Anti-Viren-Programmen frei bekommen. Allerdings raten wir von diesem Schritt ab, da Ihr Computer dann ungeschützt gegen Angriffe aus dem Internet wäre.

Hilfreiche Programme

Der Process Explorer listet im Gegensatz zum Taskmanager tatsächlich alle laufenden Prozesse auf und gibt mehr Informations- und Manipulationsmöglichkeiten. Was all diese Programme tun, protokolliert der Process Monitor in einer sich ständig aktualisierenden, aber filterbaren Liste. Mit Autoruns haben Sie einen Überblick über alle Anwendungen, die zusammen mit Windows gestartet werden,sowie eine Vielzahl an Optionen. Die Registry aufräumen und Programme korrekt deinstallieren können Sie mithilfe des kleinen Tools Ccleaner.

Alle oben genannten Programme sind kostenlos und laufen sowohl unter Vista als auch unter XP. Benutzen Sie jedoch eine andere Windows-Version, sollten Sie vor dem Herunterladen prüfen, ob Ihr Betriebssystem unterstützt wird.

Fazit

Für sich alleine genommen hat kaum einer der genannten Tipps nennenswerte Auswirkungen auf die Leistung des Systems. Doch optimiert man möglichst viele der Einstellungen, zeigt sich vor allem beim Startvorgang eine merkbare Verbesserung.

Kristoffer Keipp

PCGH Extreme: Das Forum

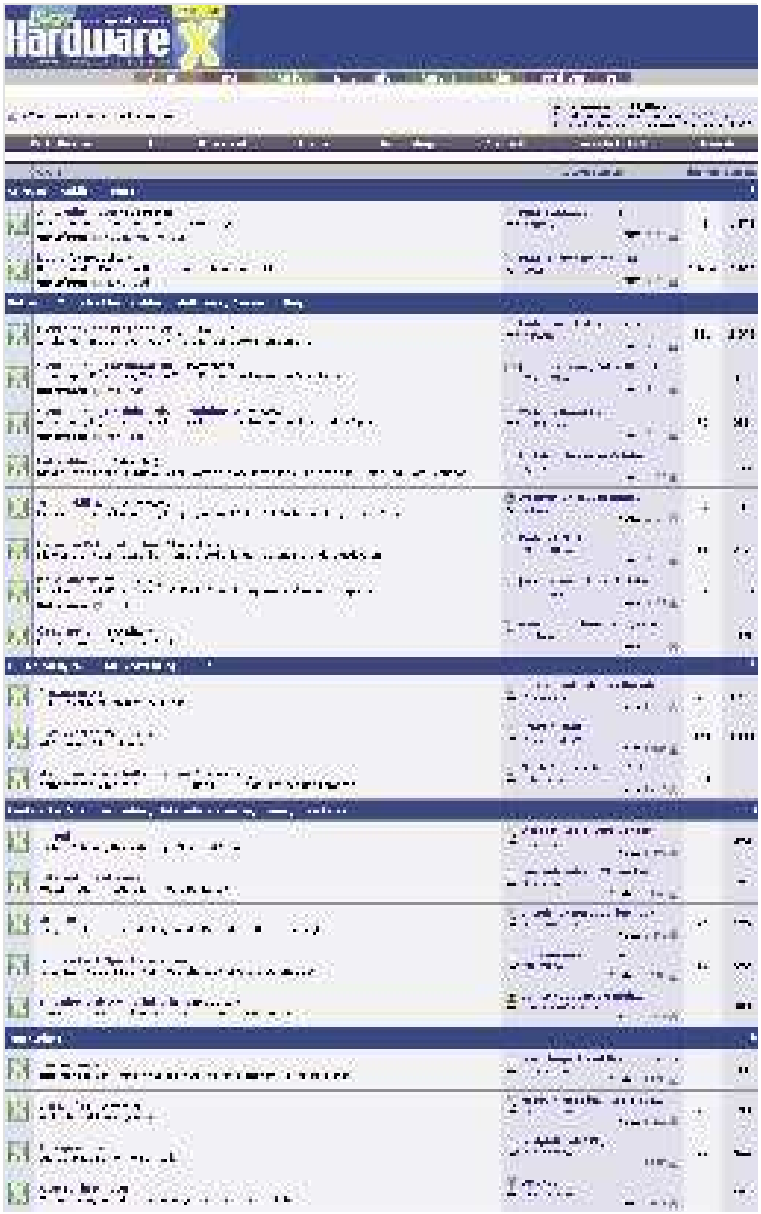
Pünktlich zur Games Convention 2007, die am 23. August startete, hat PC Games Hardware ein weiteres Forum ins Leben gerufen: PCGH Extreme. Das Hauptaugenmerk von PCGH Extreme liegt auf den Bereichen Overclocking, Kühlung und Casemodding.

Als Forensoftware kommt das bekannte Vbulletin zum Einsatz. Eine neue Software war notwendig, um den Nutzungskomfort zu erhöhen. Mit Vbulletin ist es sehr einfach, ein Forum zu administrieren und an die Bedürfnisse der Benutzer anzupassen und entsprechend zu erweitern. Der Upload von Bildern und Dateien ist ebenso möglich wie das Erstellen von Tabellen, das Einbinden der PCGH-Preissuche oder die Verlinkung von Youtube-Videos.

Die Themenbereiche des Magazins PCGH Extreme und des Forums sind identisch: Der Fokus liegt primär auf den Bereichen Overclocking, Kühlung (inklusive extremen Kühlmethoden) und Casemodding. Allgemeine Themen wie Hardware-Kaufberatung und Hilfeforen sind natürlich ebenfalls vorhanden. Die Redakteure durchstöbern das Forum von Zeit zu Zeit und beantworten Fragen und geben Anmerkungen. Zum Kaufen und Verkaufen steht ein Marktplatz bereit, den Sie allerdings erst sehen können, wenn Sie mindestens einen Monat lang im Forum registriert sind.

Die Registrierung ist selbstverständlich kostenfrei und binnen weniger Minuten erledigt. Neben interessanten Threads zum Mitdiskutieren werden regelmäßig Gewinnspiel-Threads eröffnet. Zudem wird der Verfasser des besten Leserartikels des Monats mit einem Preis belohnt. Auch Lesertests, die in Zusammenarbeit mit Herstellern ausgelobt werden, sind fester Bestandteil von PCGH Extreme. Sehr informative Artikel haben zudem die Möglichkeit, in der Print-Ausgabe veröffentlicht zu werden. Das Forum können Sie unter www.pcghx.de erreichen. Machen Sie mit!

Oliver Pusse



Stromverbrauch im PC

Quadcore-CPUs, SLI- oder Crossfire-Systeme ziehen immer mehr Strom aus der Steckdose. Doch wie messen Sie den Stromverbrauch und wie teuer kommt Sie ein PC im Jahr?

Stromkosten pro Jahr*

	Stromverbrauch	Kosten (8 h/Tag)	Kosten (4 h/Tag)	Kosten (2 h/Tag)
Spielen				
High-End-PC	500 Watt	292 €	146 €	73 €
Mittelklasse-PC	250 Watt	146 €	73 €	37 €
Einsteiger-PC	150 Watt	88 €	44 €	22 €
Surfen				
High-End-PC	250 Watt	146 €	73 €	37 €
Mittelklasse-PC	200 Watt	117 €	58 €	29 €
Einsteiger-PC	150 Watt	88 €	44 €	22 €
Monitor				
22-Zoll-TFT	40 Watt	23 €	12 €	6 €
24-Zoll-TFT	70 Watt	41 €	20 €	10 €
30-Zoll-TFT	90 Watt	53 €	26 €	13 €

Spielen Sie jeden Tag zwei Stunden mit einem Mittelklasse-PC, werden dafür im Jahr 43 Euro an Stromkosten fällig, wenn man ein 22-Zoll-LCD mit einberechnet.

* 0,20 €/kWh, ohne Stand-by

8 Tipps zum Stromsparen

- Schalten Sie den PC über eine Verteilerdose mit Schalter ab (Funkfernbedienung empfehlenswert).
- Aktivieren Sie die Energiesparoptionen unter Windows XP/Vista.
- Verwenden Sie bei AMD-Prozessoren Cool'n'quiet, bei Intel-CPUs EIST/C1E.
- Takten Sie die CPU gegebenenfalls herunter.
- Nutzen Sie in Arbeitspausen den Ruhezustand oder den Stand-by-Modus.
- Achten Sie bereits beim Kauf von PC-Komponenten auf deren Stromverbrauch.
- Spüren Sie Stromfresser mit einem Messgerät auf (ca. 10 Euro).
- Tauschen Sie mehrere Festplatten gegen ein großes Modell mit viel Kapazität aus.

Auf diesen zwei Seiten geben wir Ihnen wertvolle Tipps und Tricks, wie Sie den Stromverbrauch messen und vor allem auch reduzieren können.

Stromverbrauch selber messen

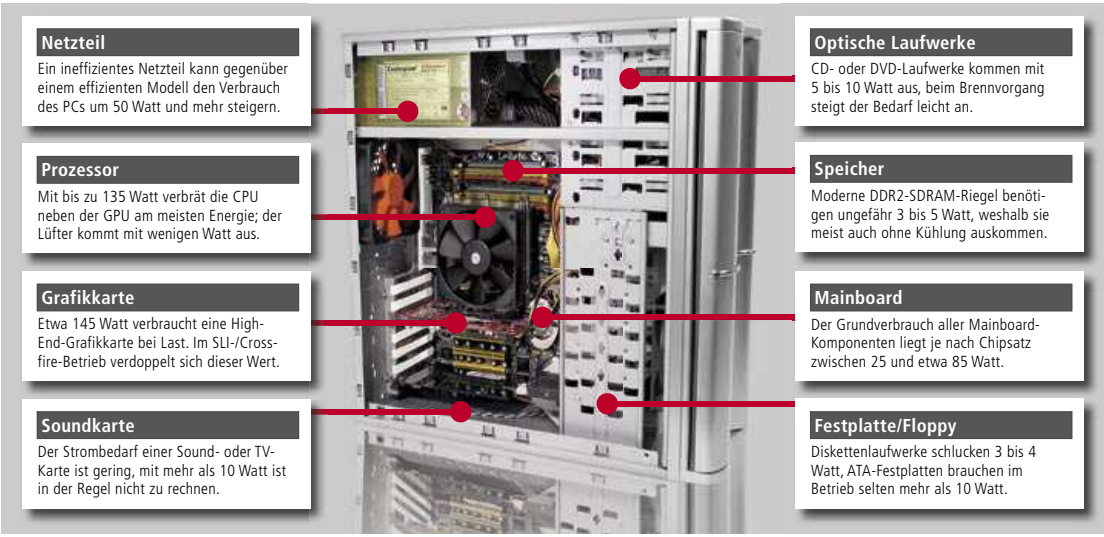
Ohne großen Aufwand können Sie den Stromverbrauch Ihres Rechners messen und dabei ineffiziente Bauteile entlarven. Immer wieder bieten Supermärkte Verbrauchsmesser für maximal zehn Euro an. In Baumärkten kosten solche Messgeräte meist über zehn Euro. Das Gerät stecken Sie in die Steckdose, während das Netzkabel des PCs am Strommessgerät angeschlossen wird. Bitte veröffentlichen Sie Ihre Ergebnisse auch im großen PCGHX-Watt-Sammel-Thread (WEBCODE 25XB).

Wenn Sie nun wissen wollen, wie viel Sie der Stromverbrauch Ihres PCs pro Stunde kostet, hilft unsere Formel weiter: Leistungsaufnahme in Kilowatt x Verbrauchspreis in KWh. Wenn wir also von einem PC mit einer Leistungsaufnahme von 500 Watt und einem Preis von 20 Cent pro Kilowattstunde ausgehen, kostet die Stunde 10 Cent (0,5 x 0,20).

Stromzähler läuft, obwohl der Rechner aus ist

Wenn Sie Ihren Rechner ausschalten, verbraucht dieser auch weiterhin Strom. Aktuelle Netzteile ziehen zwar nur noch um die drei Watt aus der Steckdose, ältere Modelle verschwenden dagegen zwischen 35 und 45 Watt. Das sind immerhin bis zu 79 Euro, die Sie jedes Jahr zusätzlich an Ihren Stromanbieter überweisen müssen. Prüfen Sie also wie oben beschrieben, wie hoch der Stromverbrauch auch bei ausgeschaltetem Rechner ist. Für das eingesparte Geld können Sie sich schon ein neues und hochwertiges Netzteil kaufen. Anderenfalls empfehlen wir eine Steckdosenleiste mit Schalter (ca. drei Euro im Baumarkt). Noch komfortabler ist eine

Die größten Verbraucher im PC



Grafikkarte und CPU sind mit Abstand die größten Stromfresser in unseren PCs. Auch Netzteil und Mainboard spielen eine wichtige Rolle, alle anderen Komponenten verbrauchen relativ wenig. All diese Zahlen sind natürlich nur grobe Richtwerte.

Verteilerdose, die Sie per Fernbedienung ein- und ausschalten können (Kostenpunkt: ca. 15 Euro).

Sparfunktionen von Windows XP und Vista nutzen

Windows XP und Vista bieten diverse Möglichkeiten, um Strom und damit Geld zu sparen. Über „Systemsteuerung" – „Energieoptionen" können Sie bei Windows XP den Monitor sowie die Festplatte nach einer definierbaren Ruhezeit automatisch ausschalten. Weiterhin ist es möglich, festzulegen, nach wie vielen Minuten der Rechner in den Stand-by-Modus wechseln soll. Vista-Anwender gelangen bei der klassischen Ansicht der Systemsteuerung auch über „Energieoptionen" zum gewünschten Menü – ansonsten finden Sie die Optionen unter „Hardware und Sound". Windows Vista bietet darüber hinaus unter den erweiterten Einstellungen deutlich mehr Optionen als XP. So können Sie u. a. auch Energieschemas für USB-Geräte und Grafikkarten festlegen.

Daniel Waadt

Zertifikate für sparsame PC-Komponenten

Energielabel

- Vergeben u. a. an PCs, Notebooks, Monitore, Tastaturen, Drucker, Scanner, Multifunktionsgeräte, Kopierer, Faxgeräte
- Verlangt nach geringem Stromverbrauch in mehreren Betriebsmodi
- Viele Monitore, aber nur wenige PCs und Notebooks zertifiziert

www.energielabel.de

Energy Star

- Vergeben u. a. an PCs, Notebooks, Monitore, Drucker, Scanner, Multifunktionsgeräte, Kopierer, Faxgeräte
- Verlangt nach geringem Stromverbrauch in mehreren Betriebsmodi
- Sehr viele Geräte zertifiziert, seit Juli 2007 neue Kriterien

www.eu-energystar.org

80 Plus

- Vergeben an Netzteile
- Verlangt nach 80 Prozent Wirkungsgrad in verschiedenen Lastbereichen (20, 50 und 100 Prozent Auslastung)
- Geräte von mehr als 30 Herstellern zertifiziert

www.80plus.org

TCO

- Vergeben u. a. an PCs, Notebooks, Tastaturen, Headsets, Drucker
- Geräte müssen ökologische und ergonomische Kriterien erfüllen
- Verlangt nach geringem Stromverbrauch und Energiesparmodus
- Überwiegend Monitore zertifiziert

www.tcodevelopment.com

So testet PCGH Netzteile

Ohne Netzteil funktioniert im PC gar nichts. Doch ein Netzteil muss mehr leisten können als den PC mit Strom zu versorgen. Auf diesen zwei Seiten informieren wir Sie über unsere Testmethoden. Eine gute Effizienz des Netzteils spart spätestens bei der nächsten Stromrechnung bares Geld.

Baut man ein Netzteil in den PC ein und schaltet diesen ein, wird das Netzteil belastet, weil die Komponenten im System Leistung beziehen. Das Netzteil versorgt die Komponenten und muss hierfür Arbeit verrichten. Das Problem für den Tester eines Netzteils ist, dass er die Spannung im System zwar auslesen kann, aber nie weiß, wie viel das komplette System an Strom verbraucht. Es ist somit unmöglich, in einem solchen Test die Effizienz eines Netzteils herauszufinden. Bei PCGH setzen wir daher auf programmierbare Lasten, wodurch sehr viele Vorteile entstehen. Programmierbare Lasten belasten das Netzteil je nach Eingabe am Gerät. Man kann somit den Betrieb eines normalen PCs simulieren. Der Vorteil ist, dass man genau ablesen kann, wie viel Strom auf jeder Leitung verbraucht wird, und ist somit in der Lage, den Gesamtverbrauch des simulierten PCs auszurechnen. Nun ist es möglich, die Effizienz zu bestimmen, welche die Hersteller auf ihrer Verpackung bewerben.

Der Härtetest

Ein weiterer Vorteil ist die genaue Auslastung eines Netzteils. Mit programmierbaren Lasten kann man die Leitungen auf den gewünschten Prozentanteil belasten und somit jeglichen Anwendungsbereich simulieren. Die Ausgangsqualität wird zusätzlich durch ein sehr präzises Oszilloskop von Tektronix überprüft. Die aktuelle ATX-Norm schreibt hier bestimmte Werte vor, welche eingehalten werden müssen. Unser Testablauf fängt bei Raumtemperatur an, in welcher das Netzteil bei 20, 50, 80 und 100 Prozent ausgelastet wird. Die Berechnung der Belastung findet nach ATX-Norm statt. Um den Netzteilen darü-

Ein hochempfindliches Mikrofon misst die Geräuschkulisse des Netzteils bis zu einer Untergrenze von 17dB(A).

Die AC-Quelle von Chroma (Bild rechts) fungiert gleichzeitig auch als Power Meter. Wir können damit gleich die Leistungsfaktorkorrektur (PFC) und die eingehende Leistung messen.

Die programmierbaren Lasten (unter realen Voraussetzungen) der Firma Chroma gehören zu den besten der Welt.

Christoph Katzer hat für mehrere zehntausend Euro Mess- und Testequipment gekauft und testet in seinem Labor in Frankreich Netzteile auf Herz und Nieren.

ber hinaus noch einmal alles abzuverlangen, haben wir zwei Härtetests hinzugefügt. Zum einen werden die Netzteile auf 110 Prozent überlastet und zum anderen müssen sie bei einer Temperatur von 50 Grad Celsius eine halbe Stunde lang bei Volllast überleben. Die Erfahrung zeigt, dass Markennetzteile diese Tests problemlos überstehen.

Das Testlabor

Ein Labor in diesem Umfang ist nicht günstig, sodass es sich nur größere Firmen leisten können, ein solches zu betreiben. Christoph Katzer ist nun seit mehreren Jahren in diesem Bereich tätig und testet in seinem Labor Netzteile für Hersteller. Für die Anschaffung der Gerätschaften wurden seinerzeit mehrere zehntausend Euro investiert.

Christoph Katzer/Daniel Waadt

Das Vierkanal-Oszilloskop Tektronix TDS014B lässt uns die Ausgangsqualität der Spannung genau untersuchen. Es können bis zu vier Leitungen gleichzeitig untersucht werden.

Lesereinsendungen

Wenn Sie Ihre Meinung zum Heft äußern wollen, schicken Sie uns doch einfach eine E-Mail! Sofern Sie wünschen, dass Ihre Einsendung anonym bleibt, kennzeichnen Sie das bitte.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:
extreme@pcgameshardware.de

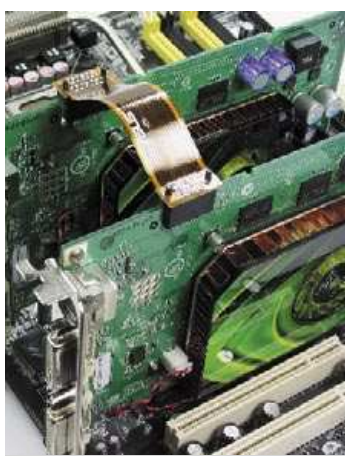
Nutzen Sie bei Fragen auch das Forum www.pcghx.de

PCGHX behält es sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

Spezieller Arbeitsspeicher für SLI?

Matthias Lehmann:
Ich habe was über EPP-Speicher gelesen. Muss ich für einen SLI-Grafikkartenverbund EPP-fähigen Arbeitsspeicher verwenden oder geht das auch ohne? Was hat es also mit EPP-Speicher auf sich und in welchen Mainboards kann ich diesen Speicher auch wirklich nutzen?

Daniel Möllendorf:
Speicher mit EPP hat trotz der Bezeichnung „SLI-ready memory" nichts mit dem SLI-Modus von Grafikkarten zu tun. Stattdessen verfügt Arbeitsspeicher mit EPP über vorgefertigte Overclocking-Profile, die allerdings nur auf Mainboards mit Nforce 590 SLI, 680i SLI oder 680i LT SLI genutzt werden können. Sie brauchen für den Einsatz von zwei Grafikkarten im SLI-Modus also keinen EPP-fähigen Speicher.



Um zwei Grafikkarten im SLI-Modus zu betreiben, ist kein spezieller Speicher notwendig.

Gefälschte Benchmarks auf PCGH Extreme?

Oliver, ein Admin bei PCGH Extreme, veröffentlichte ein Thema zur Übertaktung einer Geforce 8800 GT. Nur leider hat er geschummelt, denn er verwendet eine 8800 GTX und keine 8800 GT, wie man auf den Bildern zum 3D Mark sieht. Andere Communitys reden deswegen gerade über die Glaubwürdigkeit der PCGH.
[Anonym, per E-Mail]

Oliver Pusse: *Wie bereits im Forum erklärt, habe ich nicht geschummelt. Bis einschließlich Forceware 169.01 ließen sich auf meinem Testsystem (Asus Blitz Formula, CSX Diablo DDR2, 8800 GT) die Grafiktreiber nicht automatisch installieren. Um trotzdem die Performance der 8800 GT messen zu können, habe ich den Treiber über die Systemsteuerung manuell installiert. Allerdings wurde die 8800 GT nicht im Treiber gelistet und ich musste eine 8800 GTX auswählen. Ein Grund hierfür kann unter anderem eine Inkompatibilität mit einem älteren Forceware-Treiber sein, der nicht vollständig entfernt wurde. Da alle Benchmarks auf dem Rechner installiert sind und eine Neuinstallation zu aufwendig gewesen wäre, war die manuelle Treiberinstallation der einzige Weg, die Karte zum Laufen zu bringen. Mit der Forceware 169.02 klappte die Installation schließlich. Benchmarks mit den passenden Screenshots, die belegen, dass es sich eindeutig um eine 8800 GT handelt, habe ich auch nachgereicht.*

Risiko durch Overclocking?

Ich besitze eine Geforce 8800 GTS und diese ist schon von Haus aus hoch getaktet. Der normale Takt liegt bei 575/850 MHz. Jetzt habe ich die Karte auf 630/958 MHz übertaktet und bis jetzt noch keine Probleme wie Abstürze oder Artefakte festgestellt. Die Temperatur liegt unter Volllast bei maximal 77 Grad Celsius. Meine Frage lautet, was passieren würde,

Eine manuelle Installation der Forceware führte dazu, dass auf einigen Screenshots „8800 GTX" und nicht „8800 GT" zu lesen war.

Der Zalman VF900-Cu bietet eine hervorragende Kühlleistung und passt dank der flexiblen Befestigung auch auf eine neue 8800 GT.

wenn ich dauerhaft diesen Takt festsetze? Ich weiß, dass dadurch die Lebensdauer der Grafikkarte sinkt, aber das sollte kein Problem sein, da ich in ein bis zwei Jahren sowieso eine andere Grafikkarte haben werde.
[Jakob Dick, per E-Mail]

Oliver Pusse: *Wenn die Karte stabil läuft, keine Artefakte produziert und die Temperatur noch gut ist, dann besteht keinerlei Gefahr für Ihr 3D-Board. Die Lebensdauer sinkt auch nicht merklich.*

Kühler für Geforce 8800 GT gesucht

Ich habe mir vor Kurzem eine Geforce 8800 GT mit 512 MiByte RAM zugelegt. Da ich die Karte übertaktet habe, wird diese mit ca. 90 Grad Celsius sehr warm. Nun habe ich mich über Google und in den diversen Foren darüber informiert, welche Auswahlmöglichkeiten ich habe. Allerdings erhalte ich ausschließlich widersprüchliche Aussagen. Ich möchte einen Kühler, der auch den Speicher mit kühlt. Einige Leute haben auf Kühler für die 7900er-Serie hingewiesen. Könnte das funktionieren? Eine 7900 GT produziert doch weniger Wärme als eine 8800 GT, oder? Welche Informationen haben Sie bezüglich Wasserkühlern für die Geforce 8800 GT?
[Tobias Karneth, per E-Mail]

Oliver Pusse: *Einen Wasserkühler für die 8800 GT, der auch die Speicherchips kühlt, gibt es derzeit noch nicht. Das Layout der 7900-Karten ist dem der 8800 GT zwar sehr ähnlich, die Position der GPU und der Bohrungen ist allerdings anders. Die Bohrungen rund um die GPU sind aber Nvidia-Standard. Deshalb passen alle GPU-Wasserkühler, welche aber den Speicher nicht kühlen. Da die 8800 GT erst seit Kurzem auf dem Markt ist, kann ich Ihnen nur zu etwas Geduld raten. Entsprechende Kühler wird es bestimmt in absehbarer Zeit geben. Die Alternative zu einem kompletten Grafikkartenkühler wäre ein Wasserkühler nur für die GPU. Den Speicher können Sie dann mit kleinen Passivkühlern bekleben. Dafür müsste aber zumindest ein schwacher Luftstrom im Bereich der Grafikkarte existieren.*

Northbridge-Spannung

Um einer dynamischen Anhebung der Northbridge-Spannung (Mainboard: Asus P5B) vorzubeugen, habe ich vor dem Übertakten die NB-Spannung auf 1,25 Volt angehoben (vorher stand der Wert auf „Auto"). Nun zeigen sowohl das BIOS als auch Speedfan bei „System" ca. -100 Grad Celsius an und in der Asus-Suite sind es ca. 140 Grad Celsius. Wie kommt dieser Fehler zustande und wie weit kann ich meine NB-Spannung eigentlich ohne Gefahr für den Chip anheben?
[Philipp Beikirch, per E-Mail]

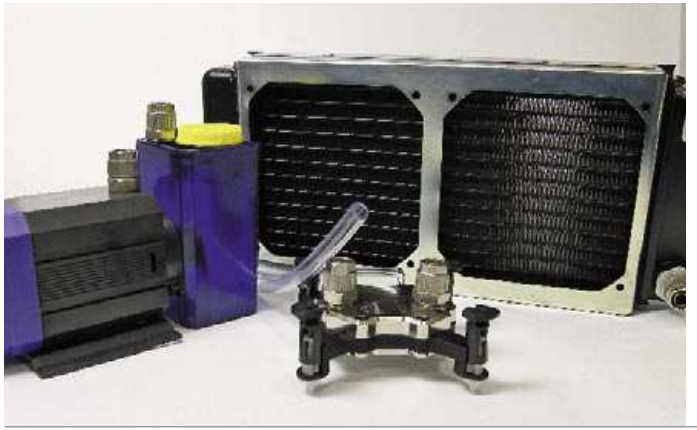
Oliver Pusse: *Wo genau der Temperatursensor beim P5B sitzt, kann ich auch nicht sagen, allerdings befindet sich der System-Temperaturfühler selten in der Northbridge. 1,25 Volt ist der niedrigste Wert, den man im BIOS auswählen kann, und sollte auf keinen Fall die Standardkühlung überfordern. Ein Wert von -100 Grad Celsius ist absolut unmöglich. 140 Grad Celsius wären ohne sofortigen Absturz und Schäden an der Hardware auch nicht lauffähig. Die ausgelesenen Werte scheinen also komplett falsch zu sein. Wenn die Northbridge-Kühlung ausreichend ist und ein minimaler Luftaustausch im Gehäuse stattfindet, sind selbst 1,4 Volt auf Dauer kein Problem. Wenn im BIOS kein richtiger Wert für die System-Temperatur angegeben wird, hilft vielleicht eine Neuinstallation der Auslesesoftware. Im Forum von PCGH-Extreme beantworten andere User und Redakteure gerne weitere Fragen, um dem Mysterium auf die Spur zu kommen.*

OC-Funktion bei Asus-Mainboard gesucht

Ich besitze ein Asus P5N-E SLI und einen Intel Core 2 Duo E6300. Diesen wollte ich übertakten, doch die wichtige Funktion, bei der man den Bus-Speed verändert, finde ich nicht.
[Alexander, per E-Mail]

Oliver Pusse: *Damit die entsprechende Option sichtbar wird, muss zuerst unter „Jumperfree Configuratiuon" die Option „AI Tuning" auf den Wert „Manual" gesetzt werden.*

Heftvorschau: 02/2008



Test: Wasserkühlung*

Wenn Luftkühlung nicht mehr ausreicht, ist eine Wasserkühlung die Lösung.

Wir testen Radiatoren, Wasserkühler und Pumpen im großen Wasserkühlungs-Special und zeigen, welche Produkte ihr Geld wert sind.

OC-Test: Intels Penryn-CPUs*

Im Januar ist es vermutlich so weit: Intel wird endlich die Einsteiger- und Mittelklasse-CPUs der Penryn-Reihe veröffentlichen.

Was die neuen Prozessoren leisten, wird ein ausführlicher Overclocking-Test zeigen.

OC: Neue AMD-/Nvidia-Grafikkarten*

Die Gerüchte häufen sich, dass spätestens im März neue Nvidia-Grafikkarten das Licht der Welt erblicken werden.

Von AMD werden ebenfalls neue Grafikkarten, unter anderem mit zwei GPUs auf einer Karte, erwartet. PCGH Extreme testet die Neuheiten auf Herz und Nieren.

Die nächste PCGH-Extreme-Ausgabe erscheint am: 26.03.2008

* Alle Angaben und Termine sind ohne Gewähr. Aufgrund von Terminverschiebungen auf Herstellerseite kann es zu unplanmäßigen Änderungen kommen.